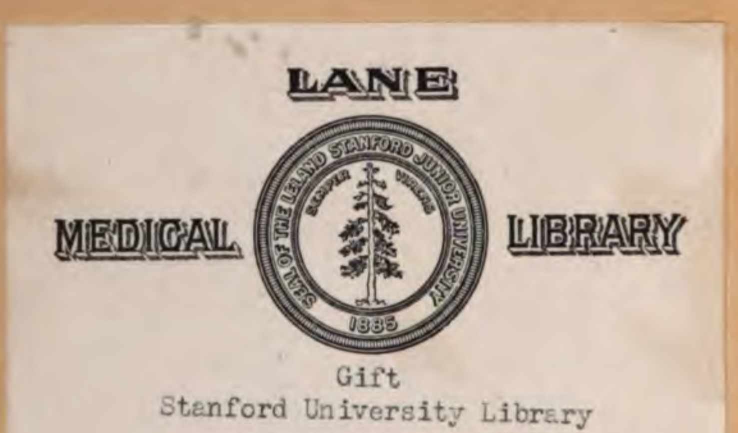

LANE
MEDICAL
LIBRARY
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
1885

REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN PHARMACIE.

VIERTER BAND.

Emetin — Gouver's Lösung.

REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN PHARMACIE.

HANDWÖRTERBUCH

FÜR

APOTHEKER, ÄRZTE UND MEDICINALBEAMTE.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. EWALD GEISSLER,
Prof. der Chemie u. Redacteur der „Pharm. Centralhalle"
in Dresden

UND

Dr. JOSEF MOELLER,
ord. Professor der Pharmakologie und Pharmakognosie
an der Universität Innsbruck.

Mit zahlreichen Illustrationen in Holzschnitt.

VIERTER BAND.

Emetin — Gouver's Lösung.

WIEN UND LEIPZIG 1888.
Urban & Schwarzenberg.

Verzeichniss der Mitarbeiter.

1. Prof. Dr. P. ASCHERSON . . . . *Berlin.*
2. Prof. Dr. v. BASCH . . . . *Wien.*
3. Dr. BECKER . . . . *Leipzig.*
4. Prof. Dr. BECKURTS . . . . *Braunschweig.*
5. Apoth. Dr. BEDALL . . . . *München.*
6. Docent R. BENEDIKT . . . . *Wien.*
7. Apoth. Dr. BIECHELE . . . . *Eichstätt.*
8. Dr. BÖTTGER, Redacteur . . . . *Berlin.*
9. Prof. Dr. CSOKOR . . . . *Wien.*
10. Prof. v. DALLA TORRE . . . . *Innsbruck.*
11. Fabrikant E. DIETERICH . . . . *Helfenberg.*
12. Prof. Dr. L. DIPPEL . . . . *Darmstadt.*
13. Dr. EHRENBERG . . . . *Tübingen.*
14. Apoth. Dr. ELSNER . . . . *Leipzig-Schönefeld.*
15. Prof. Dr. A. EULENBURG . . . . *Berlin.*
16. Dr. B. FISCHER . . . . *Berlin.*
17. Docent Dr. C. GÄNGE . . . . *Jena.*
18. Docent Dr. GAERTNER . . . . *Wien.*
19. Dr. GANSWINDT . . . . *Dresden.*
20. Docent Dr. G. GOLDSCHMIEDT . . . . *Wien.*
21. Apoth. GRAF . . . . *Prag.*
22. Apoth. Dr. C. GROTE . . . . *Braunschweig.*
23. Prof. Dr. T. F. HANAUSEK . . . . *Wien.*
24. Med.-Assessor Dr. HARTMANN . . . . *Magdeburg.*
25. Apoth. C. HARTWICH . . . . *Tangermünde.*
26. Dr. Hans HEGER, Redacteur . . . . *Wien.*
27. Docent Dr. M. HEITLER . . . . *Wien.*
28. Apoth. HELL . . . . *Troppau.*
29. Prof. Dr. HILGER . . . . *Erlangen.*
30. Apoth. Dr. B. HIRSCH . . . . *Frankfurt a. M.*
31. Prof. Dr. HIRZEL . . . . *Leipzig-Plagwitz.*
32. Apoth. Gustav HOFMANN . . . . *Dresden.*
33. Prof. Dr. HOFMANN . . . . *Leipzig.*
34. Apoth. Dr. HOLDERMANN . . . . *Seelbach.*
35. Apoth. A. HUBER . . . . *Basel.*
36. Prof. Dr. Th. HUSEMANN . . . . *Göttingen.*
37. Apoth. Dr. C. JEHN . . . . *Geseke.*
38. Prof. Dr. JOHNE . . . . *Dresden.*

39. Prof. Dr. A. v. KERNER . . . . *Wien*
40. Docent Dr. KLEIN . . . . *Darmstadt.*
41. Prof. Dr. R. KOBERT . . . . *Dorpat.*
42. Dr. G. KRAUSE, Redacteur . . . . *Cöthen.*
43. Ober-Stabsapoth. Dr. LENZ . . . . *Berlin.*
44. Docent Dr. L. LEWIN . . . . *Berlin.*
45. Prof. Dr. W. LOEBISCH . . . . *Innsbruck.*
46. Prof. Dr. E. LUDWIG . . . . *Wien.*
47. Prof. Dr. J. MAUTHNER . . . . *Wien.*
48. Dr. MAX MÖLLER . . . . *Wien.*
49. C. MYLIUS . . . . *Baruth.*
50. Apoth. Dr. E. MYLIUS . . . . *Leipzig.*
51. Docent Dr. H. PASCHKIS . . . . *Wien.*
52. Apoth. Dr. C. PAULY . . . . *Harzburg.*
53. Prof. Dr. PINNER . . . . *Berlin.*
54. Assistent J. PITSCH . . . . *Wien.*
55. Dr. PROLLIUS . . . . *Parchim.*
56. Dr. PROSKAUER . . . . *Berlin.*
57. Med. Assessor PUSCH . . . . *Dessau.*
58. Prof. Dr. E. REICHARDT . . . . *Jena.*
59. Apoth. SCHLICKUM . . . . *Winningen.*
60. Corps-Stabsapoth. SCHNEIDER . . . . *Dresden.*
61. Apoth. Th. SCHORER . . . . *Lübeck.*
62. Docent Dr. v. SCHRÖDER . . . . *Strassburg i. E.*
63. Dr. SCHWEISSINGER . . . . *Dresden.*
64. Prof. Dr. SKRAUP . . . . *Graz.*
65. Prof. Dr. F. SOXHLET . . . . *München.*
66. Prof. Dr. J. SOYKA . . . . *Prag.*
67. Prof. Dr. S. STRICKER . . . . *Wien.*
68. Hofrath Prof. SUSSDORF . . . . *Dresden.*
69. P. SYDOW . . . . *Wilmersdorf.*
70. Apoth. Dr. THOMS . . . . *Weimar.*
71. Apoth. K. THÜMMEL . . . . *Breslau.*
72. Docent Dr. A. TSCHIRCH . . . . *Berlin.*
73. Prof. Dr. R. ULBRICHT . . . . *Dresden.*
74. Apoth. VOMAČKA, Redacteur . . . . *Prag.*
75. Apoth. Dr. VULPIUS . . . . *Heidelberg.*
76. Apoth. A. v. WALDHEIM . . . . *Wien.*
77. Prof. Dr. WEICHSELBAUM . . . . *Wien.*
78. Reg.- u. Med.-Rath Dr. WERNICH . . . . *Cöslin.*
79. Prof. Dr. A. WÖLFLER . . . . *Graz.*
80. Med. Assessor ZIEGLER . . . . *Carlsruhe.*

E.

Emetin (von ἐμέω, erbrechen, Syn. *Cephaëlin)*, ein Alkaloid, welches zuerst im Jahre 1816 als solches erkannt und von PELLETIER im unreinen, 1821 gemeinschaftlich mit MAGENDIE in reinerem Zustande dargestellt wurde. Es findet sich in den Wurzeln der zur Familie der *Rubiaceae* gehörenden Pflanzen *Cephaëlis Ipecacuanha Willd., Ronobea emetica Rich. (Psychotria emetica L.)* und *Richardsonia scabra St. Hil. (Richardia scabra L.)*, ferner ist es in den der Familie der *Violaceae* angehörenden *Jonidium Ipecacuanha Venten. (Viola Ipecacuanha L.)* und *Jonidium indecorum St. Hil.* nachgewiesen worden. Das Vorkommen in der Wurzel der Rubiacee *Chiococca racemosa Jacq.* (Caïncawurzel) ist noch nicht sicher festgestellt.

Darstellung. Nach PELLETIER und MAGENDIE wird der gepulverten Ipecacuanhawurzel durch Aether das Fett entzogen, die Wurzel sodann mit Weingeist ausgekocht und von dem noch mit Wasser versetzten Auszug der Weingeist abdestillirt. Zu dem filtrirten Destillationsrückstand wird überschüssige Magnesia hinzugefügt, welche das Alkaloid fällt. Dieser gewaschene und getrocknete Magnesianiederschlag gibt an kochenden Weingeist unreines Emetin ab, das nach Verdunsten des Weingeistes durch Auflösen in verdünnter Säure, Entfärben mit Thierkohle und Wiederausfällen durch Kaliumhydroxyd oder Ammoniak gereinigt wird. — Nach MERCK (TROMMSDORF's N. Journ. Pharm. 20, 1, 134) wird klein geschnittene Ipecacuanhawurzel mit Wasser ausgekocht und der Auszug zur Trockene verdampft. Der Rückstand mit Weingeist extrahirt, filtrirt, wiederum verdunstet und mit verdünnter Salzsäure aufgenommen, gibt eine Lösung, aus welcher Hydrargyrichlorid das Alkaloid fällt. Der mit kaltem Wasser abgewaschene Niederschlag löst sich in Weingeist. Das Quecksilber wird durch Baryumsulfid, das Baryum durch Schwefelsäure abgeschieden und von dem mit Wasser versetzten Filtrat der Weingeist abdestillirt. Das Emetin lässt sich aus dem Destillationsrückstande sodann durch Ammoniak fällen und von den letzten anhängenden Unreinigkeiten durch Abwaschen mit kaltem Wasser befreien. — REICH (Arch. d. Pharm. II, 113, 193) extrahirt die Wurzel mit warmem Weingeist, fällt den Auszug zur Entfernung der Ipecacuanhasäure nacheinander mit neutralem und basischem Bleiacetat aus, destillirt vom Filtrat den grössten Theil des Weingeistes ab, filtrirt nach Zusatz von Wasser von dem ausgeschiedenen Harz, entfernt darauf mit Schwefelwasserstoff das Blei und fällt das Emetin durch Gerbsäure. Der Niederschlag wird durch Eintrocknen mit Bleioxyd zersetzt und aus dem Rückstande das Emetin mit Weingeist ausgezogen.

LEFORT (Journ. Pharm. [4], 9, 167 und 241) erschöpft das Ipecacuanhapulver mit wasserhaltigem Weingeist, dampft die Auszüge zur Syrupconsistenz ein, versetzt mit etwas Wasser und $^1/_5$, vom Gewicht der Wurzeln an Kaliumhydroxyd und schüttelt mit Chloroform aus. Nach Verdunsten der Chloroformlösungen wird

der Rückstand mit verdünnter Säure aufgenommen und durch Ammoniak das Emetin niedergeschlagen.

A. GLÉNARD (J. Chem. Min. 1875, 783, 829) verdampft den wässerigen Auszug der Wurzel zum Extract, mischt mit Kalk und extrahirt das Emetin mit Aether.

LEFORT und WURTZ (Compt. rend. 84, 1299) benutzen die Schwerlöslichkeit des salpetersauren Emetins zur Darstellung, indem sie die heisse wässerige concentrirte Lösung des Extractes mit Kaliumnitrat fällen, das ausgeschiedene Emetinnitrat in alkoholischer Lösung mit Kalk zerlegen und hierauf mit Aether extrahiren. — PODWYSSOTZKI fand (Pharm. Zeitschr. f. Russl. 1880, Nr. 1), dass das im Handel befindliche, nach obigen Methoden gewonnene, sogenannte *Emetinum purum* das chemisch reine Alkaloid nicht repräsentire, sondern wechselnde Mengen von Gerbsäure enthalte. Verf. gelang es, dieselbe durch Behandeln mit Ferrichlorid in Verbindungen überzuführen, welche in Aether und Petroleumäther sich als vollkommen unlöslich erweisen. Die vom Verf. befolgte Darstellungsmethode des Emetins ist diese: Das Ipecacuanhapulver wird zunächst mit Aether sorgfältigst extrahirt, welcher fettes Oel und einen dicken, wachsartigen Stoff, sowie alle in Aether löslichen Farbstoffe entfernt. Nach Verdunsten der letzten Antheile Aether aus dem Rückstand behandelt man diesen in mässiger Wärme mit 85° Weingeist und wiederholt die Extraction einigemale, da die Ipecacuanha nicht leicht die ganze in ihren Zellen enthaltene, mit Pflanzensäuren verbundene und von Dextrin eingehüllte Menge des Emetins abgibt. Den weingeistigen Auszug, der die Eisenoxydsalze grünfärbenden Gerbsäuren enthält, verdunstet man zur Syrupconsistenz, durchmischt ihn mit 10—13 Procent (des Gewichtes der in Arbeit genommenen Wurzel) Ferrichlorid in wenig Wasser gelöst und fügt dann soviel Natriumcarbonat in Pulverform hinzu, bis das Gemisch stark alkalisch reagirt.

Die Verbindung der Ipecacuanhagerbsäuren mit dem Eisen wird durch das Natriumcarbonat nicht zersetzt. Heisser Petroleumäther nimmt aus der breiigen Masse das Emetin heraus, welches sich beim Erkalten des Lösungsmittels in Form weisser Flocken wieder abscheidet. Einblasen von Luft beschleunigt die Ausscheidung, Eindampfen der Lösung hingegen gibt kein ganz weisses Präparat.

Ausbeute. Die Ipecacuanhawurzel enthält an Emetin nach PELLETIER $^1/_4$ bis $^1/_8$ Procent; LEFORT erhielt aus brasilianischer Ipecacuanha im Mittel 1.45 Procent gerbsaures und 1.35 Procent salpetersaures Emetin, während PODWYSSOTZKI $^3/_4$ bis 1 Procent schneeweisses, völlig reines Alkaloid gefunden hat, welche Angaben FLÜCKIGER bestätigt.

Werthbestimmung der Ipecacuanhawurzel. Da das Emetin als der wirksame Bestandtheil der Ipecacuanha angesehen wird, so gilt die Menge des in derselben vorkommenden Alkaloids als Werthmesser für die Wurzel. Zwei Werthbestimmungsmethoden sind neuerdings von LYONS und FLÜCKIGER angegeben worden.

Nach LYONS mischt man 10 Th. Ipecacuanhapulver in einem Kölbchen mit dem gleichen Gewichte Petroleumbenzin, fügt 2 Th. Salmiakgeist und 8 Th. Alkohol hinzu und lässt die Mischung $^1/_2$ bis 1 Stunde an einem warmen Orte stehen. Alsdann wird das Alkaloid durch mehrmaliges, successives Auskochen mit Petroleumbenzin (im Ganzen 100—150 Th.) ausgezogen, die vereinigten Auszüge werden noch warm filtrirt und mit schwefelsäurehaltigem Wasser geschüttelt, welches die Gesammtmenge des Emetins aufnimmt, während die harzartigen Körper im Benzin zurückgehalten werden.

Die vom Benzin getrennte saure Lösung versetzt man mit einem Ueberschuss von Alkali (Baryumcarbonat, Soda oder Ammoniak) und nimmt daraus das Alkaloid mit kochendem Petroleumbenzin wieder auf. Nach dem Erkalten scheidet sich das Emetin in weissen Flocken ab. — Zur maassanalytischen Bestimmung der Alkaloidmenge gibt man in ein Kölbchen 40 ccm Wasser mit 10 g gepulverter Ipecacuanha und lässt bei gelegentlichem Umschütteln 24 Stunden an einem warmen Orte stehen. Man füllt dann mit Alkohol zu 100 ccm auf, verkorkt und stellt 3 Tage bei Seite, gelegentlich das Kölbchen schüttelnd. Von der abgesetzten

klaren Flüssigkeit hebt man 25 ccm mit der Pipette ab, entsprechend 2.5 g der Droge, säuert mit etwas verdünnter Schwefelsäure an und erwärmt mässig, bis der Alkohol verjagt ist. Den verbleibenden Rückstand bringt man durch Zusatz von Wasser wieder auf 25 ccm, lässt abkühlen und titrirt dann ohne vorherige Filtration mit MAYER's Reagens (Kaliumquecksilberjodidlösung, bereitet aus 13.55 g Hydrargyrichlorid, 50.0 Kaliumjodid mit destillirtem Wasser auf 1 l aufgefüllt), von welchem 1 ccm 0.0189 g Emetin entspricht. — FLÜCKIGER empfiehlt (Pharm. Ztg. 1886, 30) folgendes einfachere Verfahren: Das Ipecacuanhapulver wird in einen geeigneten Extractionsapparat, z. B. den SOXHLET'schen, gefüllt, welcher leicht 10—20 g des feinsten Pulvers in mässig dichter Schichtung aufnimmt. Alsdann wird mit siedendem Chloroform, welchem man 1 ccm Ammoniak von 0.920 spec. Gew. zugesetzt hat, extrahirt. Das Emetin geht vollständig in Lösung, wenn man mit dem Ausziehen so lange fortfährt, bis einige der aus dem Pulver abfliessenden Tropfen Chloroform an angesäuertes Wasser kein Alkaloid mehr abgeben. Dies erkennt man daran, dass ein Tropfen Kaliumquecksilberjodidlösung (s. oben) in dem Wasser keine Trübung mehr hervorruft. Hierauf wird das Chloroform abdestillirt, der Rückstand bei 100° getrocknet und als Emetin gewogen. Das in angegebener Weise erhaltene Alkaloid ist genügend rein, um als Werthmesser zu dienen, kann aber durch Auflösen in verdünnter Säure und Ausfällen mit Ammoniak noch weiter gereinigt werden.

Eigenschaften und Zusammensetzung. Das völlig reine Emetin *(Emetinum purum)* ist ein weisses, geruchloses, amorphes Pulver von schwach bitterem und kratzendem Geschmack oder ein in dünnen Blättchen (PODWYSSOTZKI) oder Nadeln (LEFORT und WURTZ) krystallisirender Körper, welcher sich selbst im zerstreuten Licht nach einigen Monaten bräunt. Es schmilzt nach PELLETIER bei 50°, nach LEFORT bei 70°, nach PODWYSSOTZKI bei 63°. Gelöst wird es von 1000 Th. Wasser von 50° (LEFORT), ferner von Aether, Essigäther, Terpentinöl, fetten Oelen, Benzol und Petroleumäther, sehr leicht aufgenommen von Weingeist und Chloroform. Von allen Säuren wird das Emetin gelöst unter Bildung neutraler, meist unkrystallisirbarer Salze, nur bei Säureüberschuss werden nach PELLETIER bisweilen krystallisirte Verbindungen erhalten, so das Chlorid und das Nitrat. Letzteres erweist sich als sehr schwer löslich in Wasser. Verdünnte wässerige Lösungen der Emetinsalze werden durch Phosphormolybdänsäure gelblich, durch Pikrinsäure schwefelgelb und amorph, durch Gerbsäure nach Zusatz von etwas freier Salzsäure weisslich, durch Kaliumquecksilberjodid gelblichweiss und amorph, durch Platinchlorid gelbweiss, durch Aurichlorid citronengelb, durch Alkalinitrate weiss gefällt.

Nach PANEER gibt Emetin mit Chlorkalklösung erwärmt eine hellgelbe bis citronengelbe Färbung. Aetzende kohlensaure und zweifachkohlensaure Alkalien, Ammoniak und Ammoniumcarbonat, sowie Magnesia scheiden aus den Lösungen des Emetins dieses ab, ohne dass eine Wiederauflösung im Ueberschuss des Fällungsmittels stattfindet.

Das unter dem Namen *Emetinum impurum, Emetinum coloratum* (in Frankreich *Émétine colorée, brune, médicinale)* arzneilich verwendete Präparat ist nur ein braunes Extract, welches an der Luft zerfliesst, sich leicht in Wasser löst und bitterer schmeckt als das reine Emetin. Zur Darstellung wird grob gepulverte Ipecacuanhawurzel mit 90° Weingeist digerirt, der filtrirte Auszug zu einem Extract eingedampft, dieser bei gelinder Wärme in der fünffachen Menge destillirten Wassers gelöst, die erkaltete Lösung filtrirt, durch Abdampfen bis zur Syrupconsistenz gebracht, auf Glastafeln aufgestrichen, bei gelinder Wärme getrocknet und zu Pulver verrieben. Ausbeute circa 3 Procent.

Die Zusammensetzung des chemisch reinen Emetins gilt noch nicht als sicher feststehend. Nach den Analysen von DUMAS und PELLETIER sind theils von ihnen selbst, theils von Anderen die Formeln $C_{30}H_{22}NO_8$, $C_{35}H_{25}NO_9$, $C_{36}H_{25}NO_{10}$ und $C_{27}H_{27}NO_{10}$ berechnet worden. GLÉNARD leitet aus der Zusammensetzung

des salzsauren Salzes, das er krystallisirt erhielt, die Formel $C_{15}H_{22}NO_2$ ab, während LEFORT und WURTZ sich für die Zusammensetzung $C_{28}H_{40}N_2O_5$ entscheiden.

Wirkung und Anwendung. Das Emetin ist das brechenerregende Princip der *Radix Ipecacuanhae*, deren stopfende Wirkung, die ihr als Ruhrwurzel besonderen Ruf verschaffte, auf die darin enthaltene Ipecacuanhasäure zu beziehen ist. Die emetische Action des Emetins, welche auch bei subcutaner Application und Infusion, aber später als bei interner Application erfolgt, ist bei interner Anwendung ausschliesslich die Folge einer local irritirenden Wirkung, die das Emetin auch bei Application auf die äussere Haut, in's Unterhautzellengewebe und auf verschiedene Schleimhäute äussert. Grosse Dosen rufen bei Thieren Magen- und Darmentzündung, centrale Lähmung und Collaps mit nachfolgendem Tode hervor (HUSEMANN).

Das Emetin ist somit zu den giftigsten Alkaloiden zu zählen. Es hat, obschon hin und wieder als Brechmittel benutzt, keine therapeutische Bedeutung, zumal nach Entdeckung der emetischen Wirkung des Apomorphins, das sich für Subcutaninjectionen weit besser eignet.

Als Emeticum ist *Emetinum purum* zu 0.004—0.01 am besten in Pulverform oder in Lösung innerlich zu geben.

Als Expectorans kann *Emetinum pur.* in Dosen von 1—2 mg gegeben werden.

Das Emetinum impurum wird als Emeticum zu 0.1—0.2, als Expectorans zu 0.025—0.075 gegeben. H. Thoms.

Emetocathartica (ἐμέω, erbrechen, und καθαίρω, reinigen, abführen) nennt man solche Brechmittel, welche, wie Brechweinstein, auch zugleich purgirend wirken. Th. Husemann.

Emissionsspectra. Als Emissionsspectrum bezeichnet man dasjenige Spectrum, welches man erhält, wenn man das von einem bis zur Weissgluth erhitzten starren Körper ausgesendete (emittirte) Licht durch ein Prisma gehen lässt. Das Charakteristische für die Emissionsspectra (im Gegensatz zu den sogenannten Absorptionsspectren) ist, dass sie durchgehends continuirliche Spectra ohne dunkle Absorptionsstreifen geben. Beim Erhitzen eines starren Körpers zum Glühen ist das zuerst ausgestrahlte Licht rein roth (Rothgluth); das Emissionsspectrum besteht dann nur aus Roth; beim Erhöhen der Temperatur wird das Roth zunächst intensiver, dann erst entwickelt sich brechbares Licht, zuerst Orange, dann Gelb, Grün u. s. w. Bei Weissgluth zeigt dann das Spectrum alle Farben von Roth bis zum Violett. Lässt das Erhitzen wieder nach, so verschwindet im Spectrum zuerst das Violett, später das Blau, dann das Grün, bis bei Rothgluth das Emissionsspectrum wieder ein reines Roth zeigt. Daraus folgt, dass sich die Emissionsspectra von Roth ab mit der Temperatursteigerung über Gelb und Grün entwickeln und bei Temperaturrückgang in umgekehrter Reihenfolge reducirt werden. Dunkle Zwischenräume oder Streifen zeigen sich in den Emissionsspectren starrer Körper nicht. Auch die Flamme unserer Leuchtmaterialien, in welcher weissglühende Kohlepartikelchen das lichtgebende Element sind, geben continuirliche Spectra; dagegen geben leuchtende Gase oder Dämpfe kein continuirliches Spectrum, sondern nur wenige leuchtende Linien auf einem minder hellen, nur schwach leuchtenden oder fast dunklen Grunde, je nach der Natur des leuchtenden Dampfes. Auch die Emissionsspectra fester Körper sind unter sich verschieden und beruht auf dieser Verschiedenheit die Emissionsspectralanalyse. — Vergl. auch Spectralanalyse. Ganswindt.

Emissionsvermögen ist die Intensität der von einer erhitzten Substanz ausgehenden Licht- oder Wärmestrahlen von irgend einer bestimmten Wellenlänge oder Farbe. Da nur die farbigen Strahlen des gebrochenen Lichtes verschiedene Wellenlänge besitzen, so muss auch ihr Emissionsvermögen ein verschiedenes sein. So ist z. B. das Emissionsspectrum des glühenden Lithiumdampfes nur für ganz

bestimmte Wellenlängen des rothen Lichtes feststellbar, für alle übrigen Wellenlängen des rothen, orange, gelben etc. Lichtes aber = 0. Ganswindt.

Emmenagoga *(Emmeniagoga)*, von τὰ ἐμμήνια, die Menstruation und ἄγω, treiben, nennt man die zur Wiederherstellung der ausgebliebenen Menstruation oder zur Verstärkung des Monatsflusses dienenden Mittel. Man kann indirecte und directe Emmenagoga unterscheiden. Die ersten sind Plastica, welche die bei anämischen und cachectischen Zuständen oft fehlenden Catamenien durch Hebung der Ernährung und Blutmenge wieder herbeiführen, z. B. Eisen, Mangan, Leberthran; dagegen kommt den directen Emmenagoga ein Einfluss auf die Eierstöcke oder die Gebärmutter zu. Vorzeitiges Reifen der Eier ist wiederholt nach grossen Dosen Jod beobachtet worden. Die übrigen hierher gerechneten Stoffe wirken theilweise durch Erzeugung von Blutüberfüllung der im kleinen Becken belegenen Organe. So insbesondere verschiedene ätherisch-ölige Drogen *(Sabina, Juniperus virginiana, Thuja, Terebinthina, Ruta, Hedeoma, Tanacetum, Crocus, Taxus)* und einzelne Drastica *(Aloë, Jalapa)*. Andere erregen directe Contractionen des Uterus *(Secale cornutum, Helleborus, Hydrastis)*. In grossen Dosen rufen sie Abortus hervor und sind deshalb vom Handverkauf ausgeschlossen. Die relative Unsicherheit der *Emmenagoga directa* erklärt die Bevorzugung anderer, freilich auch nicht sicherer Mittel, wie heisser Fuss- und Sitzbäder, Senffussbäder, Sinapismen auf die Schenkel, Application von Blutegeln in der Nähe der Genitalien. Th. Husemann.

Emmetropie (ἐν, μέτρον, Maass und ὤψ, Sehen) bedeutet Normalsichtigkeit. Ein Auge ist emmetropisch, wenn es ohne Accommodation (s. Bd. I, pag. 48) aus unendlicher Entfernung kommende, also parallel einfallende Lichtstrahlen auf der Netzhaut zu einem deutlichen Bilde zu vereinigen vermag. — Vergl. auch Refractionsanomalien.

Emodin, $C_{15}H_{10}O_5$, gehört in die Reihe der Chinone, und zwar ist es Trioxymethylanthrachinon, $C_{14}H_4(CH_3)(OH)_3O_2$. Es findet sich präformirt in der *Radix Rhei* und *Cortex Frangulae*, und wird aus beiden durch Extrahiren mit verdünnter Natronlauge, Fällen mit HCl und wiederholtes Umkrystallisiren aus absolutem Alkohol gewonnen. Aus Rhabarber dargestellt, erhält man mit dem Emodin gleichzeitig Chrysophansäure, von welcher es durch Aufkochen mit Soda und Erkaltenlassen getrennt wird. Die Säure scheidet sich ab, wogegen das Emodin in Lösung bleibt und durch Fällen mit HCl und Umkrystallisiren, wie oben, gereinigt wird. Orangerothe, seideglänzende Nadeln, welche in Alkohol und Eisessig leicht, in Benzol schwerer löslich sind und bei 245—250° schmelzen. In verdünntem Ammoniak lösen sie sich mit kirschrother Farbe. Das Emodin liefert beim Glühen mit Zinkstaub Methylanthracen. Ganswindt.

Emollientia *(emollio*, erweichen, weichmachen), erweichende Mittel, nennt man diejenigen Arzneimittel, welche an verhärteten oder entzündeten Stellen der Körperoberfläche applicirt, durch Imbibition Lockerung des Gewebes bedingen und in ersterem Falle die normale Consistenz wieder herstellen, in letzterem die Spannung und etwa davon herrührende Schmerzen lindern. Eine Menge der hierher gehörigen Substanzen ist nicht als solche, sondern als Träger von Wasser und, indem sie erwärmt applicirt werden, als Träger der feuchten Wärme wirksam. So namentlich die verschiedenen zu Cataplasmen benutzten Mucilaginosa (Carrageen, Leinsamenmehl, Hafermehl u. s. w.), welche grosse Mengen von Wasser zu binden vermögen, das auch für sich in Form von Fomentationen, Localbädern oder Dämpfen zu demselben Ziele führt. Indirect wirken auch verschiedene sogenannte erweichende Pflaster durch das Wasser, indem sie die wässerigen Ausdünstungen und Secrete der Haut zurückhalten. Aehnlich wie Wasser können auch Fette und fette Oele, Lanolin, Glycerin und Seife als Erweichungsmittel dienen. Th. Husemann.

Empetraceae, Familie der *Tricoccae*. Kleine, niederliegende, reichverzweigte, heidekrautähnliche Sträucher mit spiralig gestellten, nadelförmigen, meist etwas

dicken Blättern. Charakter: Blüthen eingeschlechtig, regelmässig, klein, an einem achselständigen, meist nur drei Hochblätter tragenden Kurzzweige. Kelch und Krone unterständig, dreiblätterig, in der Knospenlage dachig. Staubgefässe 2—3, Fruchtblätter 6—9, eineiig. Frucht eine kleine Steinfrucht. Sydow.

Empfindlichkeit, constante, s. Wage.

Empfindlichkeit der Reactionen. Für die Anwendbarkeit einer Reaction ist die Kenntniss ihrer Schärfe oder Empfindlichkeit von Bedeutung. Die für den qualitativen Nachweis eines Körpers gebräuchlichen verschiedenen Reactionen sind meistens nicht in gleichem Grade geeignet, geringe Mengen nachzuweisen. Während die eine Reaction bei einer gewissen Verdünnung resultatlos verläuft, kann eine andere Reaction noch im Stande sein, eine deutliche, Zweifel ausschliessende Reaction zu geben. Dieser Umstand ist häufig in Erwägung zu ziehen, wenn es sich, wie z. B. bei Arzneimittelprüfungen, darum handelt, nur grössere Spuren eines als Verunreinigung vorhandenen Stoffes nachzuweisen, minimale Spuren jedoch, welche aus praktisch-technischen Gründen nicht zu beanstanden sind, zu vernachlässigen. Durch verschiedene Modificationen in der Ausführung der Reactionen, durch Auswahl gewisser Concentration und Anwendung verschiedener Handgriffe lassen sich grosse Verschiedenheiten erzielen. Es sind verschiedene Verfahren erdacht worden, wodurch die Empfindlichkeit und Deutlichkeit einer Reaction vergrössert werden kann. Als erstes gilt hier die Erhöhung der Concentration, indem sehr verdünnte Lösungen durch Abdampfen des Lösungsmittels in eine concentrirtere Lösung des nachzuweisenden Stoffes verwandelt werden; ferner die Beobachtung der eingetretenen Reaction bei verschiedener Beleuchtung: im durchfallenden Lichte, im auffallenden Lichte oder gegen entsprechend gefärbten Hintergrund (weisse Trübungen gegen eine schwarze oder blaue Fläche, gefärbte Lösungen gegen eine weisse Fläche); Vergrösserung der Flüssigkeitsschicht (Beobachtung der im Probirglas befindlichen Flüssigkeit von oben her gegen einen entsprechend gefärbten Untergrund); Ausführung der Reaction durch Ueberschichten oder Unterschichten der zu prüfenden Flüssigkeit mit dem Reagens, ohne dass dieselben sich mischen, worauf an der Berührungsstelle die Reaction als Trübung oder Färbung, je nachdem, auftritt (Schichtprobe, Zonenreaction); Anstellung der Reaction durch Einwirkenlassen der beiden Flüssigkeiten auf einem Streifen Filtrirpapier, der von beiden Seiten in die betreffenden Lösungen eintaucht, wodurch in der Mitte des Papierstreifens die Reaction eventuell als gefärbter Fleck oder Linie sichtbar wird; Einwirkenlassen des nachzuweisenden Stoffes in Dampfform auf einen mit dem Reagens getränkten Filtrirpapierstreifen (Reagenspapiere) oder eine aus Filtrirpapier gefertigte, an der Spitze mit dem Reagens getränkte Papierdüte (Dütenprobe).

Die Reactionen, welche bei Gegenwart grösserer Mengen eines Körpers als weisser Niederschlag auftreten, zeigen sich bei geringen Mengen als weisse Trübung, beziehentlich Opalescenz; die Reagentien, welche mit grösseren Mengen eines Körpers einen gefärbten Niederschlag geben, bewirken mit geringen Mengen entsprechende Färbungen der Lösung.

Da es häufig von Wichtigkeit ist, zu wissen, welche Reaction von mehreren die empfindlichere ist, folgt im Nachstehenden eine Zusammenstellung derselben nach den in der Literatur verstreuten Angaben. Ueber die Ausführung der Reactionen selbst, über die Farbe der Niederschläge und die eintretenden Färbungen u. s. w. ist unter den betreffenden Artikeln nachzulesen.

Die Zahlen bedeuten das Verhältniss, in welchem der nachzuweisende Körper in Lösung befindlich, beziehungsweise verdünnt sein darf, um noch zu reagiren (die bei den angegebenen Verdünnungsgraden eintretenden Reactionen sind die eben noch erkennbaren). Bei Reactionen, die nicht mit Lösungen angestellt werden können, bedeutet die angegebene Zahl direct die Menge der Substanz in Gramm, die zu einer schwachen Reaction nöthig ist.

Aceton		
durch Natriumnitroprussid	0.00025 g	Le Nobel.
„ Quecksilberoxyd	0.00001 g	„
„ Ammoniak und Jodtinctur	0.000001 g	„
Aconitin		
durch Tannin	1 : 2000	Jürgens.
„ Picrinsäure	1 : 4000	„
„ Phosphormolybdänsäure	1 : 5000	„
„ Phosphorwolframsäure	1 : 5000	„
„ Goldchlorid	1 : 5000	„
„ Kaliumquecksilberjodid	1 : 20000	„
„ Bromwasser	1 : 20000	„
„ Jodkaliumjodid	1 : 20000	„
„ Jodwasser	1 : 20000	„
„ Phosphorantimonsäure	1 : 2500	—
Albuminkörper		
durch Biuretreaction	1 : 2000	Hofmeister.
„ Millon's Reagens	1 : 20000	„
„ concentrirte Salpetersäure	1 : 20000	„
„ Essigsäure und concentrirte Lösung eines Neutralsalzes	1 : 20000	„
„ Essigsäure und Kaliumeisencyanür	1 : 50000	„
„ Gerbsäure	1 : 100000	„
„ Phosphorwolframsäure	1 : 100000	„
„ Kaliumquecksilberjodid	1 : 100000	„
„ Kaliumwiswutjodid	1 : 100000	„
„ Goldchlorid und Ameisensäure	1 : 1000000	—
Aldehyd		
durch Metaphenylendiamin (Hydrochlorid)	1 : 200000	Windisch.
Anilin		
durch Chlorkalk	1 : 26000	Dragendorff.
„ Bromwasser	1 : 69000	Landolt.
„ elektrischen Strom	0.00003 g	Letheby.
„ Schwefelwasserstoff	1 : 250000	Jacquemin.
Antimon		
durch metallisches Zink	1 : 30000	Fresenius.
„ Kalkwasser	1 : 1200	—
„ Kaliumcarbonat	1 : 2000	—
„ Schwefelwasserstoff	1 : 100000	—
Antifebrin		
durch Indophenolreaction	0.0002 g	Vulpius.
„ Quecksilberoxydnitrat und Schwefelsäure	0.001 g	Della Cella und Arzeno.
Antipyrin		
durch Eisenchlorid	1 : 100000	Kohn.
„ „	1 : 500000	Blumenbach.
„ Salpetrigsäure	1 : 10000	„
Arbutin		
durch concentrirte Schwefelsäure und Eisenchlorid	0.00002 g	Laurentz.
„ Silbernitrat	0.001 g	„
„ Chlorwasser und Ammoniak	0.0001 g	„
Arsenigsäure		
durch Kalkwasser	1 : 4000	—
„ Kupfersulfatlösung	1 : 8640	Taylor.
„ Schwefelwasserstoff (als Arsen berechnet)	1 : 3600000	Cooper
„ Silbernitratlösung	1 : 200000	Scherer.
„ Marsh' Probe	1 : 500000	Mohr.
„ „ „	1 : 100000	Devergie, Otto.
„ Reinsch' Probe	1 : 250000	Reinsch und Scherer.
„ Fresenius-Babo's Methode	0.0002 g	Fresenius.
„ Zwenger's Methode	0.00002 g	Zwenger.
„ Bettendorf's Methode	1 : 1000000	Bettendorf.
„ Elektrolyse	0.00076 g	—
Atropin		
durch Phosphorantimonsäure	1 : 5000	Dragendorff.

Atropin		
durch Kaliumquecksilberjodid	1 : 5000	Mayer.
„ „	1 : 4000	Dragendorff.
„ „	1 : 15000	Rhyme.
„ Kaliumwismutjodid	1 : 4000	Dragendorff.
„ Jodkaliumjodid	1 : 8000	Dragendorff.
„ „	1 : 80000	Rhyme.
„ Phosphormolybdänsäure	1 : 4000	Dragendorff.
„ „	1 : 20000	Rhyme.
„ Phosphorwolframsäure	1 : 1000	Dragendorff
„ Goldchlorid	1 : 100	„
„ Picrinsäure	1 : 500	Rhyme.
Baryum		
durch Kieselfluorwasserstoffsäure	1 : 3800	—
„ Natriumsulfat	1 : 71000	—
„ Schwefelsäure	1 : 833000	—
Berberin		
durch Chlor	1 : 250000	Kluge.
Blausäure		
durch Silberlösung	1 : 250000	Link und Möckel.
„ Jodstärke	1 : 250000	„ „ „
„ Berlinerblaureaction	1 : 500000	„ „ „
„ „	1 : 660000	Carey Lea.
„ „	1 : 66000	Husemann.
„ Guajac-Kupferreaction	1 : 3000000	Link und Möckel.
„ Guajac-Kupferpapier	1 : 120000000	Schönbein
„ Rhodanrection (Almén)	1 : 4000000	Link und Möckel.
„ Picrinsäure	1 : 3000	Vogel.
„ Nitroprussidprobe	1 : 312500	Vortmann.
„ „	1 : 660000	Carey Lea.
„ Kupfersalz u. Kalilauge (Lassaigne)	1 : 16600	—
„ Ammoniumeisenoxydulsulfat u. Urannitrat	1 : 660000	Carey Lea.
Blei		
durch Natriumsulfat	1 : 5000	—
„ Kaliumjodid	1 : 10000	—
„ „	1 : 40000	Jeannel.
„ Kaliumferrocyanid	1 : 18000	—
„ Kaliumcarbonat	1 : 20000	—
„ Schwefelwasserstoff	1 : 100000	Pappenheim.
„ „	1 . 100000000	Cooper.
„ Kaliumchromat	1 : 4000000	„
„ Elektrolyse, Einwirkung von Chlorgas; hierauf Nachweis durch Kaliumjodid, Schwefelwasserstoff	1 : 150000	Mayençon und Bergeret.
Brom		
durch Chlorwasser und Chloroform	1 : 20000	Fresenius.
„ Chlorwasser und Schwefelkohlenstoff	1 : 30000	„
Brucin		
durch Kaliumquecksilberjodid	1 : 30000	Rhyme.
„ „	1 : 50000	Mayer.
„ Jodkaliumjodid	1 : 50000	Rhyme.
„ Picrinsäure	1 : 5000	„
„ Phosphormolybdänsäure	1 : 10000	„
„ Kaliumwismutjodid	1 : 5000	Dragendorff.
„ Gerbsäure	1 : 2000	„
„ Goldchlorid	1 : 25000	„
„ Salpetersäure und concentrirte Schwefelsäure	0.0001 g	„
Calcium		
durch Ammoniumoxalat	1 : 400000	—
Cerium		
durch Ammonacetat und Wasserstoffsuperoxyd	1 : 100000	Hartley.
Chelidonin	in salzsaurer Lösung	
durch Fluorescenz in Roth	1 : 2000	Dragendorff.

Chinidin		
durch Kaliumquecksilberjodid	1:50000	Mayer.
Chinin		—
durch Thalleiochinreaction	1:2500	—
„ Phosphorantimonsäure	1:5000	Mayer.
„ Kaliumquecksilberjodid	1:125000	Rhyme.
„ „	1:90000	Dragendorff.
„ Kaliumwismutjodid	1:500000	
„ Bromwasser, Kaliumeisencyanür und Borax (Vogel)	1:60000	Eiloart.
„ Bromwasser, Quecksilbercyanid und Kalk	1:500000	„
„ Bromwasser (Bloxam)	1:15000	„
„ Kalk und Bromwasser	1:50000	„
„ Jodkaliumjodid	1:80000	Rhyme.
„ Picrinsäure	1:40000	„
„ Phosphormolybdänsäure	1:30000	„
„ Fluorescenz in Blau	1:10000000	Flückiger.
„ Bitterkeit	1:100000	„
Cinchonin		—
durch Phosphorantimonsäure	1:5000	Mayer.
„ Kaliumquecksilberjodid	1:75000	Dragendorff.
„ „	1:600000	Rhyme
„ „	1:100000	Dragendorff.
„ Phosphormolybdänsäure	1:500000	Rhyme.
„ „	1:50000	Dragendorff.
„ Picrinsäure	1:200000	Rhyme.
„ „	1:60000	„
„ Goldchlorid	1:200000	„
„ Kaliumcadmiumjodid	1:100000	„
„ Gerbsäure	1:40000	„
„ Jodkaliumjodid	1:500000	„
„ „	1:100000	
Cocaïn		
durch Kaliumquecksilberjodid	1:140000	„
„ Phosphormolybdänsäure	1:50000	„
„ Jodkaliumjodid	1:50000	„
„ Picrinsäure	1:1500	„
„ Gefühl der Unempfindlichkeit auf der Zunge	0.000005 g	Squibb.
Codeïn		—
durch Phosphorantimonsäure	1:1000	Dragendorff, Rhyme.
„ Phosphormolybdänsäure	1:50000	Dragendorff.
„ Kaliumwismutjodid	1:50000	„
„ Kaliumquecksilberjodid	1:50000	Rhyme.
„ „	1:15000	Dragendorff.
„ Kaliumeisencyanür	1:1000	„
„ Jodkaliumjodid	1:50000	Rhyme.
„ „	1:60000	„
„ Picrinsäure	1:600	
Coffeïn		
durch Jodkaliumjodid	1:3000	„
„ Picrinsäure	1:100	„
„ Phosphormolybdänsäure	1:25000	„
Colchicin		
durch Jodkaliumjodid	1:3300	Dragendorff.
„ Phosphormolybdänsäure	1:3300	„
„ Kaliumwismutjodid	1:3300	„
„ Gerbsäure	1:2500	„
„ Goldchlorid	1:1000	„
„ Concentrirte Schwefelsäure und Salpetersäure	0.0001 g	„
Coniin		
durch Kaliumquecksilberjodid	in neutraler Lösung 1:1000	Zalewsky.
„ „	in schwefelsaurer Lösung 1:800	„

Coniin		
durch Phosphorantimonsäure	1 : 250	—
„ Jodkaliumjodid	1 : 10000	Dragendorff
„ Kaliumwismutjodid	1 : 6000	„
„ Phosphormolybdänsäure	1 : 1000	„
„ Gerbsäure	1 : 100	„
Curarin		
durch concentrirte Schwefelsäure	0.00006 g	„
„ Schwefelsäure und Kaliumbichromat	0.00012 g	„
„ Platinchlorid	1 : 10000	„
Digitalin		
durch Phosphormolybdänsäure	1 : 1600	Trapp.
durch Phosphorantimonsäure	1 : 1000	—
„ Schwefelsäure und Brom	0.0001 g	—
Eisen, als Oxydulsalz,		
durch Gerbsäure	1 : 440000	—
„ Kaliumeisencyanid	1 : 440000	—
Eisen, als Oxydsalz,		
durch Gerbsäure	1 : 300000	Wagner.
„ Kaliumeisencyanür	1 : 500000	„
„ Kaliumsulfocyanid	1 : 1600000	„
„ Salicylsäure, alkoholische Lösung	1 : 32000	Smith.
Emetin		
durch Kaliumquecksilberjodid	1 : 200000	Zinoffsky.
„ Jodkaliumjodid	1 : 25000	Dragendorff
„ Picrinsäure	1 : 25000	„
„ Gerbsäure	1 : 5000	„
„ Goldchlorid. Kaliumrhodanid	1 : 2500	„
„ Fröhde's Reagens	0.00001 g	„
„ Erdmann's Reagens	0.00001 g	„
Ergotinin		
durch Kaliumquecksilberjodid	1 : 1240000	Tanret.
Eserin		
durch Jodkaliumjodid	1 : 25000	Dragendorff.
„ Bromwasser	1 : 5000	„
„ Phosphormolybdänsäure	1 : 25000	„
„ Kaliumwismutjodid	1 : 25000	„
„ Kaliumquecksilberjodid	1 : 10000	„
„ Goldchlorid	1 : 2000	„
„ Gerbsäure	1 : 1000	„
Furfurol		
durch Anilin und Salzsäure	1 : 300000 in chloroformiger Lösung	Traube.
Gallenfarbstoffe		
durch Brom und Salzsäure	1 : 200000	Capranica.
Harnstoff		
durch Fermentpapier	1 : 10000	Musculus.
Indol		
durch Fichtenholz	1 : 142800	Singer.
Inosit		
durch Erwärmen mit Salpetersäure und Befeuchten mit Ammoniak und Calciumchlorid	0.0005 g	Scherer.
Jod		
durch rauchende Salpetersäure u. Schwefelkohlenstoff	1 : 3000000	Köttstorfer.
„ Salpetrigsäure und Stärke	1 : 1000000	—
Freies Jod		
durch Stärkelösung bei 0°	1 : 528000	Fresenius.
Jodoform		
durch Phenolkalium	0.0002 g	Lustgarten.
Kalium		
durch Platinchlorid	1 : 205	—
„ Weinsäure	1 : 220	—
Kalium als Kaliumchlorid		
durch Natriumwismutthiosulfat	0.00005 g	Pauly.
Kaliumcarbonat		
durch Jodgalläpfeltinctur	1 : 1000000	Schweissinger.

Kaliumhydroxyd		
durch rothes Lackmuspapier	1 : 60000	Dieterich.
„ Curcumapapier	1 : 40000	„
Kobalt		
durch Kaliumeisencyanid	1 : 60000	Skey.
Kohlenoxyd		
mittelst verdünnten Blutes in einem Luftgemisch, welches 0.05 Procent Kohlenoxyd enthält	1 : 2000 Gew.	Hempel.
„ Palladiumchlorürlösung	1 : 200 Vol.	Hünefeldt.
Kupfer		
durch Kaliumarsenit	1 : 10000	—
„ Kaliumcarbonat, Aetzkali	1 : 14000	—
„ Schwefelwasserstoff	1 : 4150000	Cooper.
„ Bromwasserstoffsäure	1 : 10000	—
„ Elektrolyse (Abscheidung auf Eisen)	1 : 15000	Husemann.
„ Ammoniak	1 : 25000	Wagner.
„ „	1 : 100000	Will.
„ „	1 : 1000000	Cooper.
„ Kaliumeisencyanür	1 : 200000	Wagner.
„ „	1 : 4000000	Cooper.
„ Kaliumxanthogenat	1 : 900000	Wagner.
„ „	1 : 1000000	Schwarz.
„ Guajaktinctur und Alkalichlorid	1 : 100000	Purgotti.
„ Guajaktinctur und Blausäure	1 : 500000	—
„ Abscheidung durch Platin-Zink	0.00024 g	Husemann.
Magnesium		
durch Ammoniak	1 : 6000	—
„ Ammoniumphosphat	1 : 200000	—
Morphin		
durch Kaliumquecksilberjodid	1 : 2500	Mayer.
„ „	1 : 1200	Rhyme.
„ Kaliumwismutjodid	1 : 5000	Dragendorff.
„ Eisenchlorid	1 : 5000	„
„ Jodsäure und Schwefelkohlenstoff	1 : 10000	„
„ Silbernitrat	1 : 1000	„
„ Chlorwasser und Ammoniak	1 : 1000	Flückiger.
„ Sulfomorphidreaction	0.00025 g	Nadler.
„ Concentrirte Schwefelsäure u. Kaliumpermanganat	0.0001 g	Siebold.
(mit Zucker gemischt) durch concentrirte Schwefelsäure	0.00001 g	Weppen.
„ Jodkaliumjodid	1 : 5000	Dragendorff, Rhyme.
„ Schwefelsäure u. Natriummolybdänat	0.00005 g	„
„ Schwefelsäure und Ammonmolybdänat	0.000001 g	Nagelwort.
„ Fröhde's Reagens	0.000005 g	Dragendorff.
„ Schwefelsäure und Salpetersäure (Husemann)	0.00001 g	„
„ Brom	1 : 1200	Eiloart.
„ Phosphormolybdänsäure	1 : 20000	Rhyme.
„ Kaliumeisencyanid und Eisenchlorid	1 : 14000	Kalkbrunner.
„ Schwefelsäure, Eisenoxydulsulfat und Ammoniak	0.0006 g	Jorissen.
„ Schwefelsäure, Eisenoxydulsulfat und Ammoniak	0.000006 g	Donny.
Naphtol		
durch Kalilauge und Chloroform	0.016 g	Lustgarten.
Narceïn		
durch concentrirte Schwefelsäure	0.000005 g	Plugge.
„ Verdunsten mit verdünnter Schwefelsäure	0.000015 g	„
„ Jodwasser	0.000015 g	„
Narcotin		
durch Phosphorantimonsäure	1 : 2500	—
„ Kaliumquecksilberjodid	1 : 50000	Mayer.
„ Fröhde's Reagens	0.0001 g	Dragendorff.
„ Phosphorwolframsäure	1 : 8000	„

Narcotin		
durch Kaliumcadmiumjodid	1 : 8000	Dragendorff.
„ Brom	1 : 6000	Eiloart.
„ Natriumacetat	1 : 40000	Plugge.
Nickel		
durch Kaliumxanthogenat	0.00001 g ·	Braun.
Nicotin		
durch Kaliumquecksilberjodid	1 : 15000	Zalewsky u. Dragendorff.
„ „	1 : 25000	Mayer.
„ Phosphorantimonsäure	1 : 250	—
„ Kaliumwismutjodid	1 : 40000	Dragendorff.
„ Goldchlorid	1 : 10000	„
„ Platinchlorid	1 : 5000	„
„ Gerbsäure	1 : 500	„
„ Quecksilberchlorid	1 : 1000	„
„ Phosphormolybdänsäure	1 : 40000	„
Papaverin		
durch Natriumacetat	1 : 30000	Plugge.
„ Kaliumeisencyanür	1 : 4000	„
Phenol		
durch Eisenchlorid	1 : 1000	Cloëtta und Schaer.
„ „	1 : 3000	Almén.
„ Ammoniak und Natriumhypochlorit .	1 : 50000	„
„ Ammoniak und Chlorkalk . .	1 : 20000	Lex.
„ Chlorkalk und Schwefelammonium .	1 : 250000	Jacquemin.
„ Ammoniak und Brom . .	1 : 10000	Cloëtta und Schaer.
„ Anilin nnd Natriumhypochlorit . .	1 : 50000	Almén.
„ „ „ „ . .	1 : 66000	Jacquemin.
„ Bromwasser	1 : 60000	„
„ „	1 : 430000	Landolt.
„ „	1 : 100000	Cloëtta und Schaer.
„ Quecksilberoxydulnitrat u. Salpetrigsäure	1 : 15000	Almén.
„ Quecksilberoxydulnitrat u. Salpetrigsäure	1 : 100000	Cloëtta und Schaer.
„ Quecksilberoxydnitrat und Salpetrigsäure	1 : 200000	Almén.
„ **Millon's** Reagens		Almén.
„ Chlor und Ammoniak	1 : 2000000	Rice.
„ Aethylnitrit und Schwefelsäure . .	1 : 12000	Eykmann.
Phloroglucin	1 : 2000000	
durch Vanillin und Salzsäure	0.000001 g	Lindt.
Phosphor		
nach **Mitscherlich's** Methode	1 : 200000	Fresenius und Neubauer.
durch Ueberführung in Phosphorsäure . .	1 : 140000	Mulder.
Phosphorsäure		
durch Bleiacetat	1 : 20000	—
„ Kalkwasser	1 : 20000	—
Picrinsäure		
durch Kaliumcyanid	1 : 4000	Carey Lea
„ Kaliumsulfid	1 : 4000	„
„ Kupfersulfat und Ammoniak . . .	1 : 5000	„
Quecksilber als Oxydsalz		
durch Kaliumferrocyanid	1 : 1500	—
„ Kalkwasser	1 : 4000	—
„ Aetzkali	1 : 6000	—
„ Kaliumcarbonat	1 : 7000	—
„ Ammoniak	1 : 3600	—
„ Kaliumjodid	1 : 8000	—
„ Schwefelwasserstoff	1 : 200000	Schneider.
„ Zinnchlorür	1 : 400000	Overbeck.
„ „	1 : 500000	Schneider.
„ Elektrolyse	1 : 480000	Overbeck.
„ Elektrolyse, hierauf Einwirkung von Chlorgas u. Nachweis durch Kaliumjodid	1 : 100000 bis 150000	Mayençon nnd Bergeret.

Quecksilber als Oxydulsalz		
durch Natriumchlorid	1 : 80000	—
Salicylsäure		
durch Eisenchlorid	1 : 100000	Almén.
" Millon's Reagens und Salpetersäure	1 : 1000000	"
Salpetersäure		
durch Salzsäure und Blattgold	1 : 240	—
" Naphtol	1 : 8000	Hager.
" Eisenoxydulsulfat (als Stickstoff)	1 : 300000	Warington.
" Pyrogallussäure	1 : 500000	Curtmann.
" Diphenylamin (als Stickstoff)	1 : 10000000	Warington.
" Diphenylamin	1 : 20000000	—
" Brucin und concentrirte Schwefelsäure	1 : 100000000	Nickolson.
" Brucin und concentrirte Schwefelsäure (als Stickstoff)	1 : 20000000	Warington.
" Paratoluidin	1 : 32000	Longi.
Salpetrigsäure		
durch Metaphenylendiamin (als Stickstoff)	1 : 10000000	Warington.
" Metaphenylendiamin	1 : 33000000	—
" Jodstärkelösung (als Stickstoff)	1 : 200000000	Warington.
" "	1 : 100000000	Ekin.
" Naphthylamin (als Stickstoff)	1 : 1000000000	Warington.
" Brucin und concentrirte Schwefelsäure (als Stickstoff)	1 : 1000000	"
" Eisenoxydulsulfat (als Stickstoff)	1 : 300000	"
" Diphenylamin (als Stickstoff)	1 : 10000000	"
Schwefelsäure		
durch Calciumchlorid	1 : 250	—
" Bleiacetat	1 : 40000	—
" Baryumchlorid	1 : 60000	—
Freie Schwefelsäure		
durch blaues Lackmuspapier	1 : 60000	Dieterich.
" Campecheholzpapier	1 : 10000	Ashby.
" Campecheholztinctur auf Porzellanplatte	1 : 40000	"
Silber		
durch Kaliumjodid	1 : 4000	—
" Kaliumchromat	1 : 10000	—
" Kaliumarseniat	1 : 10000	—
" Schwefelwasserstoff	1 : 35000	—
" Natriumchlorid	1 : 24000	—
" Kaliumxanthogenat	1 : 40000	Wagner.
" Kaliumeisencyanür	1 : 3300	Quessaud.
" Elektrolyse, Einwirkung von Chlorgas und Nachweis durch Pyrogallussäure	1 : 200000	Mayençon und Bergeret.
Strychnin		
durch Phosphormolybdänsäure	1 : 20000	Rhyme.
" Phosphorantimonsäure	1 : 25000	—
" Metawolframsäure	1 : 330000	Scheibler.
" Kaliumquecksilberjodid	1 : 150000	Mayer.
" "	1 : 80000	Rhyme.
" Kaliumwismutjodid	1 : 500000	Dragendorff.
" Goldchlorid	1 : 10000	—
" Picrinsäure	1 : 10000	Rhyme.
" Gerbsäure	1 : 1250	De Vrij und Burg.
" Ceroxyd und Schwefelsäure	0.00001 g	Sonnenschein.
" Kaliumbichromat	0.000001 g	De Vrij und Burg.
" "	0.0000012 g	Jordan und Herapath.
" Jodkaliumjodid	1 : 80000	Rhyme.
" Natriumnitroprussid	1 : 5000	Helwig.
" Bitterkeit	1 : 420000	—
" Ammoniumvanadat und Schwefelsäure	0.000001 g	Mandelin.
Thallin		
durch Eisenchlorid	1 : 100000	Blumenbach.
" Goldchlorid	1 : 100000	"

Thebaïn		
durch Phosphormolybdänsäure	1:50000	Dragendorff.
„ Kaliumquecksilberjodid	1:50000	„
„ Gerbsäure	1:10000	„
„ Jodkaliumjodid	1:50000	„
„ Goldchlorid	1:10000	„
Theobromin		
durch Phosphorantimonsäure	1:1000	—
Thioschwefelsäure als Natriumthiosulfat		
durch Kaliumpermanganat	1:100000	Haugk.
Thymol		
durch Essigsäure u. concentr. Schwefelsäure	1:1000000	Hammarsten u. Robert.
„ Aetzkali und Chloroform	0.01 g	Störmer.
Veratrin		
durch Phosphorantimonsäure	1:5000	—
„ Kaliumquecksilberjodid	1:5000	Dragendorff.
„ „	1:20000	Rhyme.
„ Phosphormolybdänsäure	1:5000	Dragendorff.
„ „	1:10000	Rhyme.
„ Jodkaliumjodid	1:5000	Dragendorff.
„ „	1:15000	Rhyme.
„ Gerbsäure	1:5000	Dragendorff.
„ Picrinsäure	1:1000	„
„ „	1:15000	Rhyme.
„ Goldchlorid	1:1000	Dragendorff
„ Kaliumrhodanid	1:500	„
„ concentrirte Schwefelsäure	0.00017 g	Masing.
„ concentrirte Salzsäure	0.00017 g	„
Zink		
durch Ammoniak	1:6000	—
„ Ammoniumcarbonat	1:8000	—
„ Kaliumcarbonat	1:10000	—
„ Kaliumeisencyanür	1:100000	E. Mylius.
„ Schwefelammonium	1:2860	Aarlandt.
„ Schwefelammonium	1:2500000	Cooper.
Zucker (Traubenzucker)		
durch Trommer's Probe	1:40000	Molisch.
„ „ „	1:200	Penzoldt.
„ Fehling's Reaction	1:125000	Molisch.
„ „ „	1:1000	Worm-Müller.
„ Molisch' Reaction	1:10000000	Molisch.
„ Diazobenzolsulfosäure	1:1000	Penzoldt.
„ Bleizucker und Ammoniak	1:1000	Rubner.
„ Wismutsubnitrat	1:1000	Penzoldt.
„ Kochen mit Kalilauge	1:200	„
„ Gährungsprobe	1:1000	„

Eine grosse Anzahl giftiger Körper sind, da es an charakteristischen Merkmalen für ihren chemischen Nachweis (bei Vorhandensein kleiner Mengen) fehlt, sicherer durch ihre physiologische Wirkung (subcutane Application, Einwirkung auf das Auge etc.) nachzuweisen. Bereits

0.00005 g Antiarin bewirkt bei Fröschen systolischen Herzstillstand (SCHMIEDEBERG).

0.0001 g Atropin bewirkt bei Warmblütern Pupillenerweiterung (GRÄFE).

0.0000005 g Atropin desgl. (DONDERS und RUYTER).

0.0001 g Cantharidin wirkt blasenziehend (DRAGENDORFF).

0.000005 g Curarin bewirkt bei Fröschen Lähmung der motorischen Nervenendigungen (PREYER).

0.0012 g Digitalin und Digitaleïn bewirken bei Fröschen Verlangsamung der Herzbewegungen und Stillstand in der Systole (SCHMIEDEBERG).

0.0001 g Digitoxin bewirkt bei Fröschen systolischen Herzstillstand (SCHMIEDEBERG).

0.00001 g Eserin bewirkt bei Hunden Contraction der Pupille (PANDER).

0.0000005 g	Eserin bewirkt bei Kaninchen und Meerschweinchen Contraction der Pupille (PANDER).
0.0001 g	Muscarin bewirkt bei Fröschen diastolischen Herzstillstand (SCHMIEDEBERG).
0.0005 g	Nepalin bewirkt bei Fröschen Lähmung (ADELHEIM).
0.00005 g	Strychnin tödtet Frösche und Mäuse unter Tetanus (FALK jun.).
0.00006 g	Strychnin desgl. (PICKFORD).
0.00005 g	Veratrin bewirkt bei Fröschen Verlängerung der Muskelcurven (v. BEZOLD).
0.0004 g	Veratrin bewirkt bei Fröschen Brechbewegungen und Verlangsamung der Herzbewegungen (WEIGELIN).

Nach ROSSBACH zeigen die Infusorien bei Einwirkung von Alkaloiden charakteristische Erscheinungen (ROSSBACH'sche Giftprobe): Blitzschnelle Aufhebung ihres Molekularzusammenhanges, sowie vollständiges Zerfliessen in einen formlosen Detritus; bei kleinen Dosen: Drehbewegungen, starkes Aufquellen des ganzen Körpers, starke Dilatation, Lähmung der contractilen Blase, schliesslich Zerfliessen. Diese Wirkungen werden von Alkaloiden noch hervorgebracht bei einem Verdünnungsgrad der Lösung von Strychnin 1 : 15000; Veratrin 1 : 8000; Chinin 1 : 5000; Atropin 1 : 1000; dagegen von Aetzalkalien und Säuren 1 : 400—600 (Salze wirken bei 1 : 200—300 nicht mehr giftig).

Nach ROCKEY haben sich vorstehende Angaben indessen nicht bewährt.

Literatur: Dragendorff, Gerichtlich-chemische Ausmittelung von Giften. Petersburg 1876. — Dragendorff, Chemische Werthbestimmung starkwirkender Drogen. Petersburg 1874. Dorvault, L'Officine. Paris 1875/80. — Fresenius, Zeitschrift für analytische Chemie. Wiesbaden. A. Schneider.

Empfing in Oberbayern besitzt eine erdig-muriatische Kalkquelle und Soolbäder, zu welchen das Material aus dem nahe gelegenen Traunstein bezogen wird.

Emphysem (ἐν und φυσάω, blase). Unter Emphysem wird im Allgemeinen die Anfüllung mit Luft, das Aufgeblasensein des interstitiellen Bindegewebes irgend eines Organes bezeichnet. Speciell versteht man jedoch darunter

das Lungenemphysem, worunter wieder ganz verschiedene Zustände der Lunge bezeichnet werden: 1. das interlobuläre Lungenemphysem, welches die Extravasation von Luft in das Bindegewebe der Lunge bedeutet. Es ist die Folge von Zerreissung einzelner Lungenbläschen bei gewaltsamen In- und Exspirationen. Die ausgetretene Luft führt zum Hautemphysem. 2. Das vesiculäre Lungenemphysem. Es besteht in einer Erweiterung der Lungenalveolen und Bronchialenden mit Atrophie des Lungenparenchyms. Als Ursache der emphysematischen Erkrankung der Lunge werden einerseits mechanische Ursachen, erhöhter positiver Exspirationsdruck oder erhöhter negativer Inspirationsdruck (bei Catarrh der Luftwege, bei forcirten Athembewegungen), andererseits nutritive Störungen des Lungenparenchyms angenommen. Unzweifelhaft ist auf letztere Ursache bei der Entstehung des Lungenemphysems das Hauptgewicht zu legen, wie dies die erbliche Disposition und insbesondere das relativ frühzeitige Auftreten des Emphysems ohne irgendwelche veranlassende Ursache beweisen. Bei vorgeschrittenem Emphysem sind die Lungen stark vergrössert in Folge beträchtlicher Erweiterung der Alveolarräume, ausserdem tritt Schwund der Alveolarwände ein, wodurch oft mehrere Alveolarräume mit einander communiciren und grosse, sogenannte Emphysemblasen darstellen. Der Schwund der Alveolen führt zur Verödung der Capillaren; dadurch und auch in Folge des Elasticitätsverlustes der Lunge kommt es zur Dilatation und Hypertrophie des rechten Herzens mit den von dieser abhängigen consecutiven Veränderungen in den übrigen Organen (Stauungszustände). Das Emphysem kommt meistens im vorgeschrittenen Lebensalter zwischen 40—60 Jahren vor, es ist jedoch auch in den Zwanziger- und Dreissiger-Jahren relativ häufig; die Dauer ist gewöhnlich eine lange. Die Erscheinungen sind Kurzathmigkeit, Husten, später Herzklopfen; die Kranken gehen meistens unter hydropischen Erscheinungen zu Grunde.

Hautemphysem *(E. cutaneum)*, Infiltration des Unterhautzellgewebes mit Luft, entsteht durch das Eindringen von Luft in das Unterhautzellgewebe bei Fracturen der Schädelbasis, welche bis in den Warzenfortsatz oder in das Siebbein dringen, bei Verletzungen des Brustfells, der Luftröhre, bei Hernien, oder es kommt beim interstitiellen Lungenemphysem in der oben angegebenen Weise zu Stande. Es ist circumscript oder diffus, fast über den ganzen Körper verbreitet, gewöhnlich am Kopfe, Halse und Stamme am stärksten. Heitler.

Empire-Spring, die nördlichste der Saratogaquellen (s. d.). Das Wasser enthält in 1000 Th. 38.5 Chlornatrium, 1.71 Jodnatrium, ausserdem Bicarbonate von Kalk, Magnesia und Natron.

Empirische Formeln organischer Verbindungen drücken aus, wie viel Atome Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel u. s. w. im Molekül enthalten sind, ohne auf die Constitution Rücksicht zu nehmen. Für eine grosse Anzahl, besonders in der Natur fertig gebildet vorkommender Verbindungen oder solcher, die sich bei technischen Processen bilden, ist bis jetzt nur deren empirische chemische Formel bekannt.

Emplastra, Emplâtres, Plasters, Pflaster. Das Pflaster ist eine für äussere Anwendung bestimmte Arzneiform, welche in ihrer Zusammensetzung den Salben und Ceraten ähnlich ist, sich von diesen aber durch härtere Consistenz unterscheidet. Das Pflaster soll bei mittlerer Temperatur mässig hart sein, beim Erwärmen aber weich, zähe, klebend werden und auf Gewebe oder Leder aufgestrichen und dann auf die Haut aufgelegt, mehr oder weniger fest haften. Im chemischen Sinne sind Pflaster Verbindungen von Fettsäuren mit Schwermetallen, besonders mit Blei; von solchen Pflastern im chemischen Sinne finden aber nur drei medicinische Verwendung: Emplastrum Lithargyri, Empl. Cerussae und Empl. fuscum; alle übrigen Pflaster sind galenische Präparate, Mischungen, welche zwar in vielen Fällen neben Wachs, Fett, Terpentin, Harz etc. Bleipflaster als Grundlage enthalten, in sehr vielen Fällen aber auch dieser Grundlage entbehren.

Der Bereitung der Pflaster ist seitens des Apothekers alle Sorgfalt zuzuwenden; denn neben dem Arzte weiss auch der Laie ein gutes Pflaster recht wohl zu schätzen und beide sind leicht geneigt, nach der Beschaffenheit des Pflasters die Apotheke selbst zu beurtheilen. Für den Defectar ist, wie F. Mohr sagt, das Pflaster der sicherste Prüfstein seiner praktischen Tüchtigkeit, Geschicklichkeit, Sauberkeit und Ordnungsliebe. Zur Bereitung der Pflaster ist im Allgemeinen nicht viel zu sagen, da die Zusammensetzung derselben zu verschieden ist. Man verwende immer nur beste Materialien und denke nicht, für das oder jenes Pflaster seien alte Reste von Fett, Talg oder verpfuschtem Bleipflaster gut genug. Um das lästige und auch mit Verlust verbundene Coliren einer Pflastermischung zu vermeiden, ist es sehr zweckmässig, colirte oder durch Absetzenlassen gereinigte Materialien, wie Wachs, Harz, Colophonium, Terpentin, vorräthig zu halten. Wie bei vielen Salben und Ceraten empfiehlt es sich auch bei manchen Pflastern, z. B. Empl. Lithargyri molle und Empl. Minii rubrum, Benzoëtalg und Benzoëfett (s. Adeps benzoïnatus, Bd. I) zu verwenden. Blank gescheuerte kupferne Kessel und Pfannen sind allen anderen Gefässen zur Bereitung von Pflastern vorzuziehen; dazu eiserne Spatel mit abgerundeten Ecken, während beim Kochen von Bleipflaster, wo es darauf ankommt, die schwere Bleiglätte fortwährend gut vom Boden des Kessels aufzurühren, breite Spatel von Holz zu benutzen sind. Das Zusammenschmelzen der Grundmasse hat im Dampfbade oder über gelindem offenem Feuer zu geschehen; pulverförmige, in der Masse nicht lösliche Substanzen werden zugesetzt, wenn die geschmolzene Masse etwas abgekühlt ist, die Pulver müssen ganz trocken und knötchenfrei sein und werden am besten in die Masse eingesiebt.

Das Malaxiren und Ausrollen des Pflasters wird, so lange dasselbe noch plastisch weich ist, mit genässten Händen und auf genässtem Brette (Pflasterbrette)

ausgeführt; statt des letzteren empfiehlt E. DIETERICH einen Tisch mit genässtem Pergamentpapier, auf welchem auch die klebrigsten Pflaster nicht anhaften sollen, zu belegen. Sind grössere Mengen Pflaster auszurollen und kann man dasselbe nicht stundenlang gleichmässig weich erhalten, so formt man zunächst die ganze Masse in dicke Cylinder und verarbeitet diese nach Bedarf weiter, indem man sie stückweise in warmem Wasser wieder erweichen lässt. Um stets gleichförmige Stangen von bestimmtem Gewichte zu erhalten, bringt man auf dem Brette Theilungszeichen an und rollt gewogene Mengen des Pflasters aus. Die Manipulation des Ausrollens muss von Hand zu Hand gelernt werden; wer nur halbwegs Geschick dazu hat, liefert mittelst Ausrollens ebenso schöne Pflasterstängelchen, als sie mit der sogenannten Pflasterpresse erhalten werden, letztere ist auch nur in grösseren Laboratorien mit Vortheil zu verwenden. Cannelirte Stängelchen, die allerdings nur durch Pressen hergestellt werden können, sind eine Spielerei. Bei Pflastern, welche Pflanzenpulver, Canthariden, Extracte etc. enthalten, ist zum Malaxiren und Ausrollen statt des Wassers Oel, am besten Olivenöl oder raffinirtes Rüböl, zu verwenden; man sei aber sparsam mit der Verwendung des Oeles, wenn man sich die Arbeit nicht erschweren will.

Manche Pflaster werden auch in Tafeln ausgegossen. Zweckmässig benutzt man hierzu die unter „Ceratum“ beschriebenen Formen von Weissblech; will man Papierkapseln benutzen, so müssen diese aus starkem Conceptpapier gebrochen sein und geölt oder bei sehr harzigen Pflastern mit Glycerin bestrichen werden. In jedem Falle müssen aber alle zum Ausgiessen bestimmten Pflaster gut ausgekühlt sein. (Ueber „Neue Gussformen für Pflastertafeln“ von E. MYLIUS vergl. Pharmac. Centralhalle, Nr. 25 vom Jahre 1887.)

Die Bereitung von Pflastern in der Receptur beschränkt sich zumeist auf Mischen von zwei oder mehreren vorräthigen Pflastern und auf Beimengung von Salzen, Pulvern, Extracten etc. zu einfachen Pflastern. In ersterem Falle bewerkstelligt man die Mischung je nach der Consistenz der Pflaster durch sorgfältiges Kneten derselben zwischen den genässten, beziehungsweise geölten Fingern oder indem man die Pflaster vorher in warmem Wasser erweichen lässt und dann malaxirt. Im zweiten Falle hat man Folgendes zu beachten: In Wasser unlösliche oder schwer lösliche Salze (Tartarus stibiatus, Jodoform etc.) werden zu einem feinen Pulver zerrieben dem Pflaster zugesetzt; lösliche Salze (Jodkalium) und Extracte werden vorher mit einigen Tropfen Wasser, Opium- und Castoreumpulver mit etwas verdünntem Weingeist, Kampfer und ähnliche Stoffe mit Oel verrieben; vegetabilische Pulver, Canthariden, schwer schmelzbare Harze (Euphorbium, Olibanum, Succinum etc.), Salicylsäure, Metalloxyde u. s. w. werden fein gepulvert verwendet; Carbolsäure kann dem Bleipflaster bis zu 10 Procent untermischt werden. In den meisten Fällen wird es behufs Mischung der vorgenannten Stoffe mit einem Pflaster nöthig werden, das letztere in einem kupfernen Pflasterpfännchen oder einem messingenen oder eisernen Pflastermörser bei möglichst geringer Hitze zu schmelzen und der geschmolzenen und etwas abgekühlten Masse den Arzneistoff mit Hilfe eines Spatels oder Pistills unterzumischen. Man formt das fertige Pflaster je nach seiner Consistenz zu Stängelchen oder drückt es in kleine Blechkapseln aus oder dispensirt es in Porzellantöpfchen.

Das Streichen des Pflasters. Unter den gestrichenen Pflastern ist das gestrichene Heftpflaster das wichtigste und gibt man auch vorzugsweise diesem den Namen Sparadrap (vom lateinischen *spargere*, streuen, ausbreiten und vom französischen *drap*, Stoff, Zeug). Ein gutes Sparadrap muss schönen Glanz haben und diesen auch für längere Zeit bewahren; es muss sich ohne Zwischenlage von Wachs- oder Paraffinpapier zusammenrollen lassen (darf also bei gewöhnlicher Temperatur nicht kleben), muss aber schon bei sehr mässiger Wärme (bei der Körperwärme) grösste Klebfähigkeit besitzen. Die Herstellung des gestrichenen Heftpflasters ist seit einigen Jahren aus dem pharmaceutischen Laboratorium fast ganz in die Hände der Fabriken pharmaceutischer Präparate übergegangen und

wird dasselbe von diesen in so guter Beschaffenheit und zu so angemessenem Preise geliefert, dass es für ein kleineres Geschäft kaum noch lohnt, das Heftpflaster selbst zu bereiten; es mögen jedoch folgende Bemerkungen Platz finden: Das Empl. adhaesivum der Ph. Germ. II. (vergl. den Artikel Emplastrum adhaesivum) gibt ein sehr gutes Sparadrap, wenn man bei der Bereitung des Pflasters darauf geachtet hat, dass alle zur Verwendung gekommenen Ingredientien wasserfrei und das Bleipflaster auch glycerinfrei waren. Das Gewebe, welches sparadrapirt werden soll, muss geschmeidig, darf aber nicht zu dünn und auf der zu bestreichenden Seite nicht geglättet (appretirt) sein. Die Pflastermasse darf nicht zu heiss angewendet werden, die richtige Consistenz ist die eines dickflüssigen Honigs. Das Streichen selbst erfordert immer eine gewisse Routine, mag man sich nun dazu einfacher Werkzeuge oder der sogenannten Pflasterstreichmaschinen bedienen. Unter letzteren, deren Construction eine sehr mannigfaltige ist, wird der praktische Apotheker immer diejenige bevorzugen, welche die einfachere Construction besitzt; die GLASENAPP'sche Maschine z. B. ist ein viel zu complicirtes Geräth, die MOHR'sche Maschine dagegen ist zu empfehlen. Ein eisernes Lineal vertritt im Nothfall alle Maschinen und ein geschickter Defectar wird damit, wenn er noch eine zweite Person zur Unterstützung hat, mit Leichtigkeit einige Ellen ganz brauchbares gestrichenes Heftpflaster herstellen. Das frisch bereitete Sparadrap muss einige Stunden oder länger in einem kühlen, trockenen Raume aufgehängt werden, ehe man es zusammenrollt. Wie das Heftpflaster behandelt man auch Seifenpflaster, Gummipflaster, Bleiweisspflaster u. s. w. Die Manipulation des Ausstreichens kleiner Quantitäten vom Arzte verordneter einfacher oder componirter Pflaster richtet sich ganz nach der Consistenz der Masse; Cantharidenpflaster z. B. knetet man mit den Fingern weich, streicht es dann mit dem angefeuchteten Daumen aus und glättet mit dem über einer Spiritusflamme erwärmten Pflasterspatel, Gummipflaster dagegen erweicht man zuvor in warmem Wasser, Pechpflaster schmilzt man in gelinder Hitze. Das Ausstreichen geschieht meistens auf Heftpflaster oder weisses Schafleder (auf die rauhe Seite desselben), seltener auf Leinwand, Wachsleinwand, Taffet etc.; das Pflaster darf nicht die ganze Fläche des Sparadraps oder Leders bedecken, sondern man lässt einen fingerbreiten Rand. In Ermangelung der bekannten Pflasterschablonen streicht man das Pflaster recht sauber auf ein Stück weiches Papier von der annähernd gewünschten Form, schneidet den Rand glatt ab und klebt dasselbe auf Heftpflaster, indem man, wenn nöthig, die Rückseite des letzteren schwach erwärmt; Pechpflaster streicht man ebenfalls auf Papier, drückt aber die Pflasterseite auf das Leder und löst das Papier durch Betupfen mit Spiritus oder Benzin wieder ab. Ueber die Pflastermengen, welche zum Bestreichen verschieden grosser Flächen erforderlich sind, enthalten alle pharmaceutischen Kalender ausführliche Tabellen.

Eine besondere Art gestrichener Pflaster sind die amerikanischen perforirten Kautschukpflaster („Collemplastra" DIETERICH); dieselben besitzen eine grosse Klebkraft, Geschmeidigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Wasser. Zu ihrer Herstellung werden nach E. DIETERICH 40 Th. Kautschuk und 40 Th. Colophonium in Schwefelkohlenstoff gelöst, dann 20 Th. Bohnenmehl hinzugegeben, so dass ein dicker Brei entsteht; mit dieser Masse vermischt man den Arzneistoff, und um das Pflaster geschmeidig zu erhalten, 1—2 Th. Vaselin und trägt die Masse schliesslich mit einer Pflasterstreichmaschine auf recht weichen unappretirten Baumwollstoff auf. Man hängt das frisch gestrichene Pflaster zunächst in einem warmen (20°) Zimmer ein paar Tage auf, um es zu trocknen, dann einige Tage in freier Luft, um die letzte Spur Schwefelkohlenstoff zu verjagen und bringt es zuletzt mit einer Zwischenlage von Mull in Rollen. Das Durchlöchern des Pflasters lässt sich nur im Grossen mit der Perforirmaschine gut bewerkstelligen, die von verschiedenen Seiten empfohlenen kleinen Apparate sind kaum zu brauchen.

Der Pflastermull, ein unappretirter, mit Salbenmasse, deren Grundlage Hammeltalg ist, gefüllter Mull, ist richtiger als „Salbenmull" zu bezeichnen und wird unter diesem Namen Besprechung finden.

Eine wesentlich von allen Pflastern abweichende Art ist das „Englische Pflaster“; es gehört nicht zu den eigentlichen Pflastern und wird nur altem Herkommen gemäss unter diese eingereiht. G. Hofmann.

Emplastrum acre. Je 3 Th. *Empl. Lithargyri* und *Colophonium*, je 2 Th. *Cera flava, Terebinthina* und *Pix navalis* werden zusammengeschmolzen und dann 1 Th. *Pulvis Euphorbii* und 5 Th. *Pulvis Cantharidum* hinzugegeben.

Emplastrum ad clavos pedum, Hühneraugenpflaster. 24 Th. *Galbanum* werden in 48 Th. *Essig* durch Erhitzen gelöst, zur Pflasterconsistenz eingedampft, mit 12 Th. *Pix navalis* und 6 Th. *Empl. Lithargyri* zusammengeschmolzen und der halberkalteten Masse je 1 Th. fein gepulverte *Aerugo* und *Ammon. hydrochlor.* hinzugemischt. Ist unter dem Namen **Keilhorn'sches H.-P.** bekannt. — **Grimmert'sches H.-P.**: 50 Th. *Empl. Galbani crocatum*, 10 Th. *Cera flava*, 10 Th. *Terebinthina*, 30 Th. feinst gepulverten *Aerugo*. — **Französisches H.-P.**: 100 Th. *Resina Pini*, 25 Th. *Elemi* und je 12½ Th. *Terebinthina veneta* und *Oleum Lauri unguin.* (vergl. Delacroix' Emplâtre agglutinatif, Bd. III, pag. 427). — **Richter-sches H.-P.**: 40 Th. *Cerat. citrin.*, 40 Th. *Empl. Galbani*, 5 Th. *Terebinthina*, 15 Th. *Aerugo* und 3 Th. *Kreosot.* — **Dieterich'sches H.-P.**: Man schmilz 95 Th. *Empl. adhaesivum* und mischt 5 Th. *Acidum salicylicum* unter. — Es gibt noch eine Menge anderer Arten Hühneraugenpflaster, die meist als Specialitäten vertrieben werden, ausserdem pflegt man als solches *Empl. saponat. rubrum*, oder ein Gemisch von *Empl. saponat. rubrum* und *Empl. Lithargyri compos.* oder *Ceratum Aeruginis* zu dispensiren.

Emplastrum ad fonticulos, Fontanellpflaster. 3 Th. *Resina Pini*, 36 Th. *Empl. Lithargyri* und 1 Th. *Sebum* (oder nach Dieterich: 95 Th. *Empl. adhaesivum* und 5 Th. *Oleum Ricini*) werden zusammengeschmolzen, auf Leinwand gestrichen und nachdem das Sparadrap einige Tage kühl gelegen, daraus runde Scheiben von 3 cm Durchmesser ausgestochen.

Emplastrum ad rupturas, Bruchpflaster. 25 Th. *Resina Pini*, 40 Th. *Cera flava*, 15 Th. *Sebum* und 15 Th. *Terebinthina* werden zusammengeschmolzen und 5—10 Th. *Pulv. subt. Ligni Santali* hinzugemischt. Man giesst das Pflaster in Tafeln aus oder formt es zu Stängelchen. — Unter Beibehaltung der Grundmasse des Pflasters wird nach anderen Vorschriften das Sandelholzpulver durch 15—20 Th. *Bolus rubra* ersetzt, oder auf 200 Th. Masse ein Pulvergemisch aus je 4 Th. *Sanguis Draconis* und *Olibanum*, je 10 Th. *Bolus rubra*, *Lapis haematitis* und *Farina Secalis* zugegeben. — **Emplastrum ad rupturas nigrum** besteht aus 30 Th. *Pix nigra*, 40 Th. *Cera flava*, 15 Th. *Sebum* und 15 Th. *Terebinthina*.

Emplastrum adhaesivum, Heftpflaster. 500 Th. *Empl. Lithargyri* werden im Dampfbad geschmolzen; andererseits schmilzt man über gelindem freiem Feuer 50 Th. *Resina Dammar*, 50 Th. *Colophonium* (nach Dieterich besser: *Resina Pini depur.*), 50 Th. *Cera flava* in der angegebenen Reihenfolge, gibt das geschmolzene Gemisch zum Bleipflaster und setzt noch 5 Th. *Terebinthina* hinzu. Die vorstehende Vorschrift ist die der Ph. Germ. II., sie gibt ein Heftpflaster, welches besser ist als ein nach irgend einer anderen Vorschrift bereitetes. Zu beachten ist, dass sämmtliche Ingredientien völlig wasserfrei und das Bleipflaster durch Auswaschen auch vom Glycerin befreit sein müssen; ist entwässertes Bleipflaster nicht zur Hand, so muss dasselbe für sich geschmolzen und erhitzt werden, bis es eine schwach graue Farbe angenommen hat. Das Heftpflaster der Ph. Germ. lässt sich auch zu Stangen ausrollen, ohne dass diese wieder zusammenlaufen und es eignet sich besonders gut zu Sparadrap, weil es keiner Zwischenlage von Wachs- oder Paraffinpapier bedarf, denn bei 15—25° ist das Pflaster nicht klebend und erst über dieser Temperatur beginnt es zu kleben. — Nach Ph. Germ. I. wurden 18 Th. *rohe Oelsäure* mit 10 Th. *Lithargyrum* zum Pflaster

gekocht und diesem 3 Th. *Colophonium* und 1 Th. *Sebum* durch Schmelzung zugemischt; dieses Pflaster klebt sehr gut, das damit bereitete Sparadrap lässt sich aber ohne Zwischenlage nicht zusammenrollen. HELL empfiehlt auf 28 Th. *Oelsäurepflaster* 2 Th. *Colophonium* und je 1 Th. *Terebinthina*, *Sebum* und *Elemi* zu nehmen, wodurch das Pflaster wesentlich verbessert wird. Die meisten anderen Pharmakopöen lassen zur Bereitung von Heftpflaster *Empl. Lithargyri* mit *Colophonium* oder *Resina Pini* (auf 4 Th. des ersteren 1—1¹/₄ Th. der letzteren), auch wohl etwas *Wachs* zusammenschmelzen; alle diese Pflaster erreichen aber, wie schon erwähnt, in ihren guten Eigenschaften nicht dasjenige der deutschen Pharmakopöe. Die Ph. Austr. lässt ausschliesslich zum Zwecke der Herstellung von Sparadrap 25 Th. *Empl. Lithargyri compos.* mit 10 Th. *Terebinthina* zusammenschmelzen. — Ueber **Emplastrum adhaesivum extensum** vergl. den Artikel Emplastra.

Emplastrum adhaesivum Anglicum, Emplastrum glutinosum, Taffetas adhaesivum, Court-Plaster, Englisches Pflaster. Ph. Germ. I. enthielt folgende Vorschrift, nach welcher ein sehr gutes Pflaster erhalten wird: 30 Th. fein geschnittene *Hausenblase* werden in 360 Th. *heissem Wasser* gelöst; die eine Hälfte der colirten Lösung wird mittelst eines breiten Fischhaarpinsels mehrmals auf ausgespanntes, seidenes Zeug (auf 30 g Hausenblase rechnet man ein Stück von 104 cm Länge und 42 cm Breite) aufgestrichen, mit der Vorsicht, dass man einen neuen Aufstrich erst dann macht, wenn der vorhergehende vollkommen trocken ist. Die andere Hälfte der Hausenblasenlösung wird mit 120 g *Weingeist* und 3 g *Glycerin* vermischt und diese Mischung lauwarm wieder in der vorher beschriebenen Weise auf das Zeug aufgestrichen. Zuletzt überzieht man die Rückseite des vollkommen trockenen Pflasters mit mit gleichen Theilen Spiritus verdünnter Benzoëtinctur. DIETERICH rechnet auf 1 qm Seidentaffet 100 g Hausenblase, macht die Lösung viel concentrirter und gibt ihr einen Zusatz von 2 g Glucose, statt Weingeist und Glycerin. Mit Gelatinelösung bereitete Pflaster besitzen zwar einen schönen Glanz, aber sehr wenig Klebkraft.

Emplastrum adhaesivum Edinburgense, **Emplastrum adhaesivum nigrum**, Edinburger Pflaster. 75 Th. *Empl. Lithargyri*, je 8 Th. *Pix navalis*, *Resina Pini*, *Cera flava* und 1 Th. *Terebinthina*.

Emplastrum Aeruginis, s. *Ceratum Aeruginis*, Bd. II, pag. 626.

Emplastrum album s. Emplastrum Cerussae.

Emplastrum Ammoniaci. Nach Ph. Germ. I.: Je 4 Th. *Cera flava* und *Resina Pini* werden geschmolzen und ihnen, wenn halb erkaltet, 6 Th. *Ammoniacum pulver.* und 2 Th. *Galbanum pulver.*, welche vorher im Wasserbade in 4 Th. *Terebinthina* gelöst worden sind, zugemischt. — **Emplastrum Ammoniaci cum Scilla**, EVER'sche Pflastermasse, wird bereitet, indem man *Ammoniacum pulver.* mit soviel als nöthig *Acetum Scillae* im Wasserbade so lange verrührt, bis eine pflasterartige Masse entstanden ist. — **Emplastrum Ammoniaci cum Mercurio** (Ph. Un. St.) ist *Ammoniakpflaster* mit 18 Procent *Hydrargyrum*.

Emplastrum antarthriticum Helgolandicum, Helgolander Pflaster. 15 Th. *Calcaria stibiato-sulfurata*, feinst pulverisirt, werden in ein geschmolzenes Gemisch von 15 Th. *Cera flava*, 55 Th. *Pix nigra* und 25 Th. *Pix liquida* eingerührt und die Masse in Holzschachteln ausgegossen. — Vielfach wird für „Helgolander Pflaster“ Emplastrum fuscum dispensirt.

Emplastrum Arnicae, Arnicapflaster, wird wie Empl. adhaesivum Anglicum bereitet, nur dass man zur Hausenblasenlösung *Tinctura Arnicae* statt des Weingeistes gibt.

Emplastrum aromaticum, Magenpflaster. Nach Ph. Germ. I.: Man schmilzt 35 Th. *Cera flava*, 20 Th. *Sebum*, 5 Th. *Resina Pini* und 5 Th. *Terebinthina*, gibt zu der erkaltenden Masse 5 Th. *Oleum Nucistae*, 15 Th. *Pulv. subt. Olibani*,

8 Th. *Pulvis Benzoës,* 1 Th. *Oleum Menthae piperitae* und *Oleum Caryophyllorum* und rührt bis zum Erkalten des Pflasters.

Emplastrum Asae foetidae, Emplastrum foetidum, Emplastrum resolvens Schmuckeri. Nach Ph. Germ. I.: Man schmilzt 4 Th. *Resina Pini* und 4 Th. *Cera flava* und mischt der halb erkalteten Masse hinzu 6 Th. *Asa foetida pulver.* und 2 Th. *Ammoniacum pulver.,* welche vorher im Dampfbade in 4 Th. *Terebinthina* gelöst wurden.

Emplastrum balsamicum Schiffhausen. Man schmilzt 40 Th. *Empl. saponatum* und 20 Th. *Empl. fuscum* und setzt der erkaltenden Masse hinzu $2^1/_2$ Th. *Camphora trita* und $1^1/_4$ Th. *Castoreum canad. pulver.*

Emplastrum basilicum, Königspflaster, ist Ceratum Resinae Pini. — **Emplastrum basilicum fuscum** ist ein Pflaster aus je 3 Th. *Pix nigra, Colophonium, Cera flava* und 1 Th. *Oleum Olivae.*

Emplastrum Belladonnae. Die Vorschriften der Pharmakopöen zu den Kräuterpflastern differiren sowohl im Verhältniss des betreffenden Kräuterpulvers zur Pflastermasse, als auch in der Zusammensetzung des Pflasterkörpers. Nach Ph. Germ. I. (Ph. Germ. II. enthält kein Kräuterpflaster mehr) und vielen anderen Pharmakopöen enthält das Pflaster $^1/_3$, nach Ph. Austr. aber nur $^1/_8$ seines Gewichtes an Pulver. Der Pflasterkörper besteht nach Ph. Germ. I. aus 4 Th. *Cera flava,* 1 Th. *Terebinthina* und 1 Th. *Oleum Olivae;* nach Ph. Austr. aus 5 Th. *Adeps,* 10 Th. *Cera flava* und 1 Th. *Terebinthina*; Hell empfiehlt als Körper eine Masse aus 10 Th. *Colophonium,* 15 Th. *Cera flava,* $4^1/_2$ Th. *Adeps* und $3^1/_2$ Th. *Terebinthina.* Die zu verwendenden Pulver müssen ganz trocken und knötchenfrei sein; Dieterich empfiehlt, um dem Pflaster eine hübschere Farbe zu geben und es zugleich wirksamer zu machen, das betreffende Pulver mit der Hälfte seines Gewichtes Weingeistes angefeuchtet einen Tag bedeckt stehen zu lassen und das Pflaster, nachdem das Pulver eingetragen ist, noch 2 Stunden im Dampfbad zu erhitzen, um den Weingeist wieder zu verjagen. Die Kräuterpflaster sind mit Hilfe von etwas Olivenöl (nicht mehr als unbedingt nöthig) zu malaxiren und auszurollen. Achtet man nun noch darauf, dass, wie das Pflanzenpulver, auch alle übrigen Materialien völlig wasserfrei zur Verwendung kommen, so halten sich die Kräuterpflaster sehr gut, d. h. ohne zu schimmeln, wenn sie nicht geradezu in feuchten Kellern aufbewahrt werden. — Mehrere Pharmakopöen, z. B. die Ph. Franç. und Ph. Brit., lassen das Empl. Belladonnae, Conii, Hyoscyami u. s. w. nicht mit dem Kräuterpulver, sondern durch Zumischen des betreffenden Extractes zu Empl. Lithargyri oder Empl. adhaesivum bereiten.

Emplastrum Calaminaris, s. Emplastrum consolidans.

Emplastrum Cantharidum (ordinarium), Emplastrum vesicatorium, Spanischfliegenpflaster, Blasenpflaster. Nach Ph. Germ. werden 50 Th. *Cantharides pulver.* mit 25 Th. *Oleum Olivae* einige Stunden digerirt, dann mit 100 Th. *Cera flava* und 25 Th. *Terebinthina* durch Schmelzung im Dampfbade gemischt. Nach Ph. Austr. werden 125 Th. *Cantharides pulver.* mit 100 Th. *Cera flava,* 100 Th. *Terebinthina* und 50 Th. *Oleum Olivae* eine Stunde lang im Wasserbade agitirt und nach dem Erkalten zum Pflaster bereitet. Im Pflaster der Ph. Germ. ist demnach das Verhältniss des Cantharidenpulvers zum Pflaster wie 1:3, in dem der Ph. Austr. wie 1:2. Beide Pflaster, besonders das letztere, sind ziemlich weich; zu dem für den Handverkauf bestimmten Blasenpflaster nimmt man deshalb als Grundmasse lieber eine Mischung aus 10 Th. *Colophonium,* 15 Th. *Cera flava,* $4^1/_2$ Th. *Adeps* und $3^1/_2$ Th. *Terebinthina.* Um das Cantharidenpflaster vor dem Schimmeln zu bewahren, müssen wie bei den Kräuterpflastern alle dazu verwendeten Ingredientien möglichst von Feuchtigkeit frei sein, auch muss das Pflaster mit Oel malaxirt und ausgerollt werden. Statt des nicht immer gleich wirksamen Can-

thaidenpulvers empfiehlt DIETERICH Cantharidin zu nehmen; 1 Th. Cantharidin entspricht 200 Th. Cantharidenpulvers und die Vorschrift zu **Emplastrum Cantharidini** lautet: 1 Th. *Cantharidin*, 100 Th. *Sebum*, 400 Th. *Cera flava* und 100 Th. *Terebinthina*. Das Cantharidin wird, mit einigen Tropfen Aether abgerieben, der Pflastermasse zugesetzt, in welcher es sich bei Erwärmen auf etwa 80° leicht löst.

Emplastrum Cantharidum d'Albespeyres, Vésicatoire d'Albespeyres, s. Bd. I, pag. 193.

Emplastrum Cantharidum Berolinense, Berliner Bandpflaster. 20 Th. *Terebinthina veneta*, 30 Th. *Cera flava*, 12 Th. *Resina Pini* und 7 Th. *Sebum* werden geschmolzen und ein Pulvergemisch aus 10 Th. *Euphorbium*, 10 Th. *Cantharides* und 25 Th. *Sandarac* hinzugegeben. Das Pflaster wird etwa 1 mm dick auf Seidenzeug gestrichen und dann in bandförmige Streifen geschnitten.

Emplastrum Cantharidum Drouotti, Emplastrum Mezerei cantharidatum, DROUOTT'sches Pflaster. 30 g *Cantharides pulver.* und 10 g *Cortex Mezerei minutim concis.* werden mit 100 g *Aether aceticus* acht Tage macerirt, dann ausgepresst; in der filtrirten Tinctur werden 3 g *Sandarac*, 5 g *Mastix*, 0.5 g *Terebinthina veneta* und 0.3 g *Bals. Copaivae* gelöst. Diese Lösung wird mittelst eines Pinsels auf 3000 qcm Seidenzeug, welches vorher mit einer Lösung aus 20 g *Ichtyocolla*, 200 g *Wasser* und 50 g *Spiritus* nach Art des Englischen Pflasters überzogen wurde, aufgetragen. Es ist zweckmässig, das zu verwendende Cantharidenpulver vorher durch Extraction mittelst Schwefelkohlenstoff vom fetten Oel zu befreien. DIETERICH empfiehlt auch für dieses Pflaster die Verwendung von Cantharidin und gibt folgende Vorschrift: 24000 qcm Seidentaffet werden zunächst mit einer Lösung aus 160 g *Colla piscium*, 20 g *Glucose* und 200 g *Aqua* überstrichen; nach vollständigem Trocknen wird eine Lösung aus 32 g *Mastix*, 16 g *Elemi*, 16 g *Resina Pini*, 16 g *Oleum Ricini* und 1 g *Cantharidin* (welches mit dem Ricinusöl angerieben wird) in 400 g *Aether aceticus* mittelst eines breiten weichen Pinsels und mit der Vorsicht aufgetragen, dass ein neuer Aufstrich erst erfolgt, wenn der vorhergehende völlig getrocknet ist.

Emplastrum Cantharidum Ferrari, **E. C. Janini**, **E. C. Luebeckense** und eine Menge verschiedener französischer **Vésicatoires** (s. auch DELPECH's Vésicatoire, pag. 428) sind zu ersetzen durch das vorstehende Emplastrum Cantharidum Drouotti oder durch:

Emplastrum Cantharidum perpetuum, Emplastrum vesicatorium perpetuum, Emplastrum Euphorbii, Immerwährendes Spanischfliegenpflaster. Nach Ph. Austr. werden 20 Th. *Terebinthina* und 20 Th. *Mastix* zusammengeschmolzen und 10 Th. *Pulvis Cantharidum* und 5 Th. *Pulvis Euphorbii* hinzugegeben. Nach Ph. Germ. werden 70 Th. *Colophonium*, 50 Th. *Cera flava*, 35 Th. *Terebinthina* und 20 Th. *Sebum* zusammengeschmolzen und 20 Th. *Pulvis Cantharidum* und 5 Th. *Pulvis Euphorbii* hinzugemischt. DIETERICH empfiehlt folgende Vorschrift: Man schmilzt 20 Th. *Resina Dammar.*, 20 Th. *Resina Pini*, 15 Th. *Cera flava* und 10 Th. *Sebum*, gibt noch 20 Th. *Terebinthina* und 5 Th. *Styrax liquidus depur.* hinzu und mischt zu der abgekühlten Masse 7½ Th. *Pulvis Cantharidum* und 2½ Th. *Pulvis Euphorbii*. Das Empl. Canthar. perpetuum muss mit Vermeidung alles überflüssigen Wassers malaxirt und ausgerollt werden; meist streicht man es aber in noch weichem Zustande etwa 1 mm dick auf Seidentaffet, schneidet diesen in die gewünschte Form und erhält so das FERRARI'sche Pflaster, das JANIN'sche Zugpflaster, die Ohrpflästerchen und die beliebten Mouches de Milan.

Emplastrum cephalicum ist Emplastrum opiatum.

Emplastrum ceroneum, s. Céroène, Bd. II, pag. 636.

Emplastrum Cerussae, Emplastrum album, Bleiweisspflaster. Nach Ph. Austr. wird das Bleiweisspflaster einfach durch Zusammenschmelzen von 40 Th. *Empl. Lithargyri* und 4 Th. *Oleum Olivae* und Hinzumischen von 40 Th. *Cerussa* dargestellt. Nach Ph. Germ. werden 60 Th. *Empl. Lithargyri* mit 10 Th. *Oleum Olivae* geschmolzen, dann 35 Th. *Cerussa* eingesiebt; das Gemisch wird unter bisweiligem Wasserzusatz lege artis zur Pflasterconsistenz gekocht. DIETERICH empfiehlt, das Bleiweiss nicht als Pulver zuzumischen, sondern mit dem Olivenöl sorgfältig anzureiben.

Emplastrum Conii wird mit Pulvis Herbae Conii maculati wie Emplastrum Belladonnae bereitet. — **Emplastrum Conii ammoniacatum.** 10 Th. *Ammoniacum pulver.* werden durch Erhitzen mit 10 Th. *Acetum Scillae* in eine pflasterartige zähe Masse verwandelt und dann mit 45 Th. *Emplastrum Conii* gemischt.

Emplastrum consolidans (Schmucker), Emplastrum Calaminaris. 40 Th. *Empl. Cerussae* und 40 Th. *Empl. Lithargyri* werden geschmolzen und dann $2^1/_2$ Th. *Pulvis Olibani*, $2^1/_2$ Th. *Pulvis Mastichis* und 10 Th. *Lapis Calaminaris* (letzterer mit 5 Th. Oleum Olivae fein verrieben) hinzugemischt. Nach dem Anhang zur preussischen Arzneitaxe besteht das Emplastrum consolidans aus: 25 Th. *Empl. Cerussae,* 25 Th. *Empl. Lithargyri* und je 1 Th. *Pulvis Olibani, Pulvis Mastichis* und *Lapis Calaminaris praepar.*

Emplastrum contra favum, Emplastrum contra tineam, Grindpflaster. 3 Th. *Amylum Tritici* und 7 Th. *Farina Secalis* werden mit 75 Th. *Aqua* bis zur Kleisterbildung erhitzt, dann 11 Th. *Colophonium,* welche man im Dampfbade mit 4 Th. *Terebinthina* zu einer gleichmässigen Masse verflüssigte, hinzugemischt und bis zum Erkalten gerührt.

Emplastrum contra perniones, Frostbeulenpflaster. $22^1/_2$ Th. *Empl. Lithargyri,* 5 Th. *Balsam. Peruvianum* und je $1^1/_4$ Th. *Opium pulver.* und *Camphora trita* lege artis zu mischen.

Emplastrum de tribus; *Empl. Conii, Empl. Hydrargyri* und *Empl. Meliloti,* von jedem gleichviel, werden durch Malaxiren gemischt.

Emplastrum defensivum rubrum. Man schmilzt 24 Th. *Cera flava* und 24 Th. *Sebum* und setzt der erkaltenden Masse 4 Th. *Camphora trita*, 24 Th. *Cerussa* und 12 Th. *Minium,* welche drei Substanzen mit 12 Th. *Oleum Olivae* fein verrieben wurden, unter Umrühren hinzu.

Emplastrum diabotanum ist ein Gemisch aus 40 Th. *Empl. Lithargyri compos.* und je 10 Th. *Empl. Meliloti, — Conii, — aromaticum, — fuscum camphor., Pix navalis* und *Pulvis fruct. Lauri.* Nach einer anderen Vorschrift (als Emplastrum contra herpetes) ist es zusammengesetzt aus 250 Th. *Empl. Lithargyri compos.,* 40 Th. *Cera citrina,* 10 Th. *Styrax liquidus,* 5 Th. *Camphora trita* und je 10 Th. *Extractum Chelidonii* und *Extractum Conii.*

Emplastrum diachylon, s. Emplastrum Lithargyri. — Diachylon bedeutet „mit Pflanzensaft bereitet" (διά mit, χυλός Pflanzensaft, διὰ χυλῶν mit Pflanzensaft); der Name stammt noch aus der Zeit, wo aus Bleiglätte, Fett und diversen Pflanzensäften Pflaster gekocht wurde.

Emplastrum diapalmae oder **diaphoenix.** 80 Th. *Empl. Lithargyri* und 8 Th. *Cera alba* werden geschmolzen, dann wird eine Lösung von $2^1/_2$ Th. *Zincum sulfuricum* in 5 Th. *Aqua* hinzugemischt und erhitzt, bis die Feuchtigkeit verdampft ist.

Emplastrum diaphoreticum Mynsichti. Man schmilzt im Wasserbade 80 Th. *Empl. Lithargyri compos.* und mischt ein Pulvergemisch aus 15 Th. *Myrrha* und je $2^1/_2$ Th. *Succinum, Olibanum* und *Mastix* hinzu.

Emplastrum Diatesseron, s. Diatesseron, Bd. III, pag. 470.

Emplastrum durum, Hartpflaster. Man schmilzt $62^1/_2$ Th. *Empl. Lithargyri* und setzt ein Pulvergemisch aus 15 Th. *Lapis Calaminaris*, $7^1/_2$ Th. *Plumbum aceticum* und je 5 Th. *Lithargyrum, Cerussa* und *Zincum oxydatum* hinzu.

Emplastrum emolliens. Man pflegt Emplastrum Meliloti oder Ceratum Cetacei zu dispensiren.

Emplastrum Euphorbii, s. Emplastrum Cantharidum perpetuum.

Emplastrum ferratum = Canet's Emplâtre, Bd. II, pag. 517.

Emplastrum foetidum = Emplastrum Asae foetidae.

Emplastrum frigidum, Emplastrum Faenugraeci compos., Maserpflaster, Frigidumpflaster. Man schmilzt 120 Th. *Cera flava*, 60 Th. *Resina Pini* und 30 Th. *Sebum*, gibt 20 Th. *Ammoniacum pulver.* und 20 Th. *Galbanum pulver.* in 50 Th. *Terebinthina* gelöst hinzu und zuletzt ein Pulvergemisch aus 10 Th. *Olibanum*, 10 Th. *Myrrha* und je 20 Th. *Semen Faenugraeci, Fructus Foeniculi, Rhizoma Curcumae, Fabae albae* und *Flores Meliloti.*

Emplastrum fuscum, Emplastrum Matris fuscum der alten Ph. Saxon., schwarzes Mutterpflaster. 32 Th. *Minium praepar.* und 64 Th. *Oleum Olivae* werden unter beständigem Umrühren gekocht, bis die Masse eine schwarzbraune Farbe angenommen hat, dann setzt man 16 Th. *Cera flava* hinzu, lässt gut abkühlen und giesst in Papierkapseln aus. — Dieses Pflaster ist in einigen Gegenden Mitteldeutschlands noch gebräuchlich, gewöhnlich versteht man aber unter Emplastrum fuscum das nachfolgende Pflaster.

Emplastrum fuscum camphoratum, Emplastrum Minii adustum Ph. Austr., Emplastrum Noricum, Emplastrum universale. (Die deutschen Namen des Pflasters siehe unten.) 30 Th. *Minium praepar.* und 60 Th. *Oleum Olivae* werden unter beständigem Umrühren gekocht, bis die Masse eine schwarzbraune Farbe angenommen hat, dann werden 15 Th. *Cera flava* und zuletzt 1 Th., nach Ph. Austr. $2^1/_2$ Th. *Camphora* (mit etwas Olivenöl verrieben) hinzugefügt. Nach älteren Pharmakopöen enthält das Pflaster noch *Pix nigra*; dieser Zusatz (5—10 Procent) ist sehr zweckmässig, weil dadurch das Ausbleichen des Pflasters verhindert wird.

Das Empl. fuscum camphor., in Tafeln oder in Holzschachteln, Blechdosen, Steintöpfchen etc. ausgegossen oder in mehr oder minder dicke Stangen gerollt, wird unter den verschiedensten Namen in den Apotheken verlangt und bildet auch, wenn nicht die Specialität selbst, so doch den Hauptbestandtheil vieler Specialitäten in Pflastern. Folgende Namen sind einige der gebräuchlichsten:

Altschaden-Pflaster.
Brenner'sches Pfl.
Chocoladen-Pfl.
Christ'sches Pfl.
Dick'sches Pfl.
Glöckner'sches Pfl.
Halle'sches Waisenhaus-Pfl.
Hamburger Pfl.
Heiligen-Pfl.
Karmeliter-Pfl.
Kjöng'sches Pfl.
Königsseer Pfl.
Lampert'sches Pfl.
Lauer'sches Pfl.
Legrand'sches Pfl.
Lehmann'sches Pfl.
Maser-Pfl.
Mirakel-Pfl.
Mohrenthal'sches Pfl.
Nicolai'sches Pfl.
Nürnberger Pfl.
Richter'sches Pfl.
Ringelhard'sches Pfl.
Ringelmayer'sches Pfl.
Siebold'sches Pfl.
Tafel-Pfl.
Universal-Pfl.
Wahler'sches Pfl.
Wiener Pfl.
Winkler'sches Pfl.
Wunder-Pfl.
Züllichauer Pfl.

Emplastrum Galbani crocatum. Nach Ph. Germ. I.: Man schmilzt 40 Th. *Empl. Lithargyri* und 12 Th. *Cera flava*; halb erkaltet mischt man hinzu: 36 Th. *Galbanum pulver.*, vorher im Dampfbade gelöst in 5 Th. *Terebinthina* und 5 Th. *Resina Pini* und zuletzt $1^1/_2$ Th. mit Spiritus angefeuchteten *Crocus pulver.*

Emplastrum Hydrargyri. Der Quecksilbergehalt des Pflasters variirt in den verschiedenen Pharmakopöen, beispielsweise beträgt er in Ph. Austr. $^1/_6$, in Ph. Germ. $^1/_5$, in Ph. Americ. $^1/_4$ und inPh. Brit. $^1/_3$ des Pflasters. Nach Ph. Austr. werden 130 Th. *Hydrargyrum* mit 70 Th. *Terebinthina* extingirt, dann mit 500 Th. halbflüssigem *Empl. Lithargyri* gemischt. Nach Ph. Germ. werden 100 Th. *Hydrargyrum* mit 50 Th. *Terebinthina* extingirt, dann mit einer mässig warmen und dickflüssigen Mischung aus 300 Th. *Empl. Lithargyri* und 50 Th. *Cera flava* gemischt. Dieterich hat gefunden, dass die Extinction des Quecksilbers mit Quecksilbersalbe rascher zum Ziele führt und ein geschmeidiger bleibendes Pflaster gibt; nach seiner Vorschrift werden 187 Th. *Hydrargyrum* mit 40 Th. *Unguentum Hydrargyri* extingirt und in eine halb erkaltete Mischung aus 573 Th. *Empl. Lithargyri,* 100 Th. *Resina Pini* und 100 Th. *Cera flava* eingetragen. — **Emplastrum Hydrargyri de Vigo**, Emplâtre mercuriel de Vigo der Ph. Franç., ist ein sehr complicirtes Pflaster; Hager gibt folgende vereinfachte Vorschrift: 76 g *Empl. Hydrargyri* und je 6 g *Empl. Lithargyri compos., Empl. oxycroc., Cera flava* und *Styrax liquidus* werden in gelinder Wärme geschmolzen und beim Erkalten 12 Tropfen *Oleum Lavandulae* hinzugefügt.

Emplastrum Hyoscyami wird mit Pulvis herbae Hyoscyami wie Emplastrum Belladonnae bereitet.

Emplastrum impermeabile Russicum, Collodium-Pflaster, wird nach Dieterich in folgender Weise bereitet: 5 Th. *Zinkweiss* werden mit 5 Th. *Oleum Ricini* fein präparirt und mit 90 Th. *Collodium triplex* vermischt. Man giesst dieses Collodium in derselben Weise, wie es die Photographen thun, auf Glasplatten und wiederholt dies so oft, bis die Schicht die Stärke des Goldschlägerhäutchens hat. Nun bestreicht man das Häutchen einigemale mit Hausenblaselösung, zieht nach dem Trocknen die Folie ab und verwendet sie wie englisches Pflaster.

Emplastrum jodato-saponatum. 1 Th. *Jod* wird mit Alkohol fein verrieben und mit 50 Th. *Empl. saponatum* gemischt.

Emplastrum irritans. 60 Th. *Empl. Lithargyri,* je 10 Th. *Colophonium, Cera japonica* und *Pix navalis*, 5 Th. *Terebinthina* werden zusammengeschmolzen und der halb erkalteten Masse 4 Th. *Oleum Lauri* und 1 Th. *Camphora* hinzugefügt.

Emplastrum Lithargyri Ph. Germ., Emplastrum diachylon simplex Ph. Austr., Emplastrum Plumbi simplex, Emplâtre simple, White diachylon, Bleipflaster. Nach Ph. Germ. werden gleiche Theile *Oleum Olivae, Adeps suillus* und *Lithargyrum*, nach Ph. Austr. 2 Th. *Adeps suillus* und 1 Th. *Lithargyrum* zu Pflaster gekocht, ältere Pharmakopöen verwendeten nur *Oleum Olivae.* Die zuerst genannte Vorschrift gilt allgemein als die beste. Die Bereitung des Pflasters kann über freiem Feuer oder im Dampfapparate geschehen. Bei ersterer Methode werden Schweinefett, Olivenöl und Bleiglätte (die mit einem Theile des Oeles fein verrieben wurde) in einen blank gescheuerten kupfernen Kessel gebracht und bei mässigem Feuer unter bisweiligem Zusatze von heissem Wasser und unter fortwährendem Umrühren so lange gekocht, bis die Pflasterbildung vollendet ist, d. h. bis eine Probe, in kaltes Wasser getröpfelt, sich zwischen den Fingern kneten lässt, ohne zu kleben oder fettig zu sein. Der Kessel darf nur zu $^1/_4$ seines Rauminhaltes von den Materialien gefüllt sein, um etwaiges Uebersteigen bei der Kochung zu vermeiden; das Umrühren hat mit einem hölzernen, an seinem unteren Ende glatten und breiten Spatel zu geschehen, und ist besonders darauf zu achten, dass sich die Bleiglätte nicht am Boden des Kessels festsetzt. Das zuzusetzende Wasser muss heiss sein, zweckmässig ist es, gleich im Anfange, wenn der Inhalt des Kessels eine Temperatur von etwa 100° erreicht hat, ein grösseres Quantum heissen

Wassers (auf 30 kg Pflastermasse circa 1 l) zuzusetzen und sobald die Pflasterbildung begonnen hat, was sich durch Aufschäumen in anfänglich kleineren, dann grösseren Blasen kund gibt, von 5 bis zu 5 Minuten 20—30 g. Eine Temperatur von 110 bis 115° ist für die Pflasterbildung die günstigste, in etwa 2 Stunden ist dieselbe beendigt. — Die Bereitung des Pflasters im Dampfbade ist eine sehr bequeme, aber etwas aufhältliche; man mischt einfach Fettsubstanz, Bleiglätte und Wasser, hängt den Kessel, der bis $^3/_4$ gefüllt sein kann, in den Apparat, rührt anfänglich bis zur beginnenden Pflasterbildung öfters gut durcheinander, dann braucht das Umrühren nur in längeren Pausen zu geschehen. In 1 oder 2 Tagen, je nachdem der Apparat mehr oder weniger stark und anhaltend geheizt wird, ist das Pflaster fertig. In grösseren Laboratorien, wo gespannte Dämpfe zur Verfügung stehen, bereitet man das Bleipflaster in doppelwandigen Kesseln und erhält in gleich kurzer Zeit wie bei Benutzung von freiem Feuer ein tadelloses Präparat, ohne Anbrennen des Pflasters oder dergl. befürchten zu müssen. — Das fertig gekochte Pflaster lässt man zweckmässig einen halben Tag ruhig in der Wärme stehen, wobei sich das in der Bleiglätte etwa vorhanden gewesene metallische Blei absetzt, dann lässt man halb erkalten, sticht die Masse aus, malaxirt unter Wasser und rollt zu Stangen. Das zu anderen Pflastermischungen, insbesondere zu Heftpflaster, bestimmte Bleipflaster muss durch anhaltendes Malaxiren unter Wasser vom Glycerin und durch nachfolgendes Erhitzen im Dampfbade wieder vom Wasser völlig befreit werden; glycerin- und wasserhaltiges Bleipflaster gibt ein anfänglich sehr klebriges, dann aber ganz spröde werdendes Heftpflaster.

Das Bleipflaster ist, seiner chemischen Natur nach ein fettsaures Bleisalz; analog der Zusammensetzung der Fette und Oele ist es stets ein Gemenge von Bleisalzen verschiedener Säuren, namentlich Oelsäure, Palmitinsäure und Stearinsäure. Da die Darstellung des Pflasters in der Praxis in der Weise geschieht, dass die Fette und Oele mit der Bleiglätte zur Beförderung der Pflasterbildung (Verseifung) unter Zusatz von Wasser gekocht werden, so enthält das Pflaster neben etwas Wasser auch noch alles gebildete Glycerin. KREMEL hat eine sehr einfache Methode mitgetheilt, um festzustellen, welche Art Fettsubstanz zur Bereitung des Bleipflasters gedient hat: Ein mit Oelsäure hergestelltes Bleipflaster, (wie solches Ph. Germ. I. behufs Verwendung zu Heftpflaster bereiten liess) löst sich vollständig oder nahezu vollständig in Aether, da es fast nur aus ölsaurem Blei besteht; ein mit Olivenöl bereitetes Pflaster wird entsprechend dem Gehalte des Olivenöls an Stearin- und Palmitinsäure auch die in Aether unlöslichen Bleisalze dieser festen Fettsäuren enthalten und es beträgt die Menge derselben in von Glycerin und Wasser befreitem Pflaster 17—20 Procent; ein mit Schweinefett (und Olivenöl) hergestelltes Pflaster wird selbstverständlich noch mehr in Aether unlösliche (bei Schweinefett allein 40—50 Procent) Bleiverbindungen der festen Fettsäuren enthalten.

Emplastrum Lithargyri compositum, Emplastrum diachylon compositum Ph. Austr., Emplastrum Plumbi compositum, Emplâtre gommé, Gum-Plaster, Gummipflaster, Zugpflaster, Doppel-Diachel. Nach Ph. Germ. werden 120 Th. *Empl. Lithargyri* und 15 Th. *Cera flava* in gelinder Wärme geschmolzen; der halb erkalteten Masse wird unter Hinzufügung von etwas Wasser eine im Dampfbade bewirkte und colirte Mischung von 10 Th. *Ammoniacum pulver.*, 10 Th. *Galbanum pulver.* und 10 Th. *Terebinthina* zugesetzt. Nach Ph. Austr. werden 100 Th. *Empl. Lithargyri* geschmolzen und $12^1/_2$ Th. *Ammoniacum depur.* in 4 Th. *Terebinthina* gelöst hinzugegeben; dann wird die Mischung mit 15 Th. *Cera flava* und 8 Th. *Resina Pini* zusammengeschmolzen. Die Vorschrift der Ph. Germ. liefert ein sehr gutes Pflaster; zum Erweichen der Gummiharze sind 1—2 Th. Wasser nöthig; macht sich ein Coliren der Mischung nothwendig, so geschieht dies durch Gaze. Die Darstellung des Gummipflasters muss ausschliesslich im Dampfbade ausgeführt werden, ein Ueberhitzen des Pflasters macht dasselbe grieslich und unansehnlich. Auch ist es zweck-

mässig, die halberkaltete Bleipflastermasse in die Gummiharz-Mischung einzurühren, statt umgekehrt, wie es die Pharmakopöe vorschreibt. — DIETERICH verwendet die nach seiner Methode (via humida) gereinigten Gummiharze zum Gummipflaster und gibt folgende Vorschrift: 720 Th. *Empl. Lithargyri* und 100 Th. *Cera flava* werden geschmolzen; andererseits löst man im Dampfbade 60 Th. *Ammoniacum via hum. depur.* und 60 Th. *Galbanum via hum. depur.* in 60 Th. *Terebinthina* und rührt die halberkaltete Bleipflastermasse allmälig unter. Das Rühren setzt man fort, bis sich die Masse auf nassem Pergamentpapier malaxiren und ausrollen lässt.

Emplastrum Lithargyri molle, Emplastrum Matris album Ph. Saxon., weisses Mutterpflaster. 3 Th. *Empl. Lithargyri*, 2 Th. *Adeps suillus*, 1 Th. *Sebum* und 1 Th. *Cera flava* werden geschmolzen, colirt und nachdem die Masse ausgekühlt ist, in Tafeln ausgegossen.

Emplastrum malacticum = Emplastrum frigidum (oder Empl. Meliloti).

Emplastrum Matris album, s. Emplastrum Lithargyri molle. — **Emplastrum Matris fuscum**, s. Emplastrum fuscum.

Emplastrum Meliloti wird mit Pulvis herbae Meliloti wie Emplastrum Belladonnae bereitet. Ph. Austr. hat ein **Emplastrum de Meliloto** nach folgender Vorschrift: 20 Th. *Colophonium*, 40 Th. *Cera flava*, 20 Th. *Oleum Olivae* werden zusammengeschmolzen und 5 Th. *Ammoniacum pulver.*, welche vorher in $12^1/_2$ Th. *Terebinthina* gelöst sind, hinzugegeben. Der halb erkalteten Masse werden beigemischt 30 Th. *Pulvis herbae Meliloti floridae* und je 2 Th. *Pulvis herbae Absinthii*, *Pulvis florum Chamomillae vulgaris* und *Pulvis fructuum Lauri*.

Emplastrum mercuriale, s. Emplastrum Hydrargyri.

Emplastrum Mezerei cantharidatum, s. Emplastrum Cantharidum.

Emplastrum Minii adustum Ph. Austr., s. Emplastrum fuscum camphoratum. — **Emplastrum Minii rubrum**: 25 Th. *Cera flava*, 25 Th. *Sebum* und 9 Th. *Oleum Olivae* werden geschmolzen und in die abgekühlte Masse 25 Th. *Minium* und 1 Th. *Camphora*, welche man vorher mit 15 Th. *Oleum Olivae* angerieben hatte, eingetragen. Man giesst in Tafeln aus.

Emplastrum miraculosum. 96 Th. *Empl. fuscum camphoratum* werden geschmolzen, 3 Th. *Pulvis Succini* und 1 Th. *Pulvis Aluminis usti* eingerührt und in Tafeln ausgegossen.

Emplastrum narcoticum ist ein Gemisch aus gleichen Theilen *Empl. Belladonnae*, *Empl. Conii* und *Empl. Digitalis*.

Emplastrum nigrum seu Noricum, s. Emplastrum fuscum camphoratum.

Emplastrum odontalgicum. Man pflegt Empl. Cantharidum Drouotti oder Empl. Cantharidum perpetuum, auch wohl Empl. opiatum zu dispensiren.

Emplastrum opiatum, Emplastrum cephalicum, Opiumpflaster. Ph. Germ. I. enthielt hierzu folgende Vorschrift: 8 Th. *Elemi*, 15 Th. *Terebinthina* und 5 Th. *Cera flava* werden zusammengeschmolzen, colirt und, wenn etwas abgekühlt, 8 Th. *Pulvis Olibani*, 4 Th. *Pulvis Benzoës*, 2 Th. *Pulvis Opii* und 1 Th. *Balsamum Peruvianum* hinzugemischt.

Emplastrum oxycroceum, Safranpflaster, Oxycroceumpflaster. Nach Ph. Germ. I.: Man schmilzt 6 Th. *Cera flava*, 6 Th. *Colophonium* und 6 Th. *Resina Pini*, setzt der abgekühlten Masse 2 Th. *Galbanum pulver.* und 2 Th. *Ammoniacum pulver.*, welche vorher in 3 Th. *Terebinthina* gelöst sind, hinzu und zuletzt ein Pulvergemisch aus 2 Th. *Mastix*, 2 Th. *Myrrha*, 2 Th. *Olibanum* und 1 Th.

Crocus. — Nach Ph. Austr.: 30 Th. *Cera flava* und 10 Th. *Colophonium* werden geschmolzen und, wenn etwas abgekühlt, 6 Th. *Ammoniacum pulver.* und 6 Th. *Galbanum pulver.*, welche vorher in 6 Th. *Terebinthina* gelöst sind, hinzugegeben; zuletzt werden hinzugemischt 10 Th. *Pulvis Olibani*, 10 Th. *Pulvis Mastichis* und 5 Th. (vorher mit Spiritus angefeuchtetes) *Pulvis Croci.* — Im Handverkaufe pflegt man für Empl. oxycroceum das in Stangen geformte Emplastrum ad rupturas (s. pag. 21) zu dispensiren und färbt letzteres, falls eine lebhaftere gelbrothe Farbe gewünscht wird, mit etwas mit Spiritus angeriebenem Orlean.

Emplastrum Picis, Pechpflaster, Burgunderpflaster. Man schmilzt 55 Th. *Resina Pini*, 25 Th. *Cera flava*, 19 Th. *Terebinthina* und 1 Th. *Sebum*, colirt, lässt abkühlen und giesst in Tafeln aus oder rollt zu Stangen. Dieses Pflaster eignet sich seiner Consistenz wegen sehr gut zur Herstellung der beliebten Pechpflaster auf weissem Schafleder. — **Emplastrum Picis irritans.** 55 Th. *Resina Pini* und 20 Th. *Cera flava* werden geschmolzen und in die etwas abgekühlte Masse 5 Th. *Pulvis Euphorbii*, welche man vorher mit 20 Th. *Terebinthina* anrieb, eingetragen. — **Emplastrum Picis nigrum**, Schwarzpechpflaster. 30 Th. *Cera flava* und 20 Th. *Pix nigra* werden geschmolzen und dann 50 Th. *Pix liquida* hinzugemischt; man giesst in Holz- oder Blechschachteln aus. Oder: 25 Th. *Resina Pini*, 25 Th. *Pix nigra*, 30 Th. *Cera flava*, 1 Th. *Sebum* und 19 Th. *Terebinthina* schmilzt man und rührt bis zum Erkalten. Dieses Pflaster wird in Stangen ausgerollt und bildet dann unter verschiedenen Namen einen beliebten Handverkaufsartikel.

Emplastrum Plumbi = Emplastrum Lithargyri.

Emplastrum resinae = Ceratum resinae Pini (oder Emplastrum Picis).

Emplastrum resolvens ist eine Mischung aus je gleichen Theilen *Empl. Conii*, *Empl. Lithargyri comp.*, *Empl. saponatum* und *Empl. Hydrargyri.* — **Empl. resolvens camphoratum** ist eine Mischung aus 25 Th. *Empl. Lithargyri compos.*, 25 Th. *Empl. Meliloti* und $1^1/_4$ Th. (mit etwas Oleum Olivae verriebener) *Camphora.* — **Empl. resolvens Schmuckeri** ist Emplastrum Asae foetidae.

Emplastrum santalinum. Man schmilzt 32 Th. *Resina Pini*, 25 Th. *Cera flava*, 5 Th. *Sebum* und 20 Th. *Terebinthina* und gibt l. a. hinzu ein Pulvergemisch aus 10 Th. *Lignum Santali* und je 2 Th. *Crocus*, *Myrrha*, *Olibanum* und *Alumen.*

Emplastrum saponatum, Emplastrum saponato-camphoratum, Emplastrum saponatum Barbette. Ph. Germ.: 70 Th. *Empl. Lithargyri* und 10 Th. *Cera flava* werden geschmolzen und der halb erkalteten Masse 5 Th. *Pulvis Saponis medic.* und 1 Th. (mit etwas Oleum Olivae verriebene) *Camphora* hinzugemischt. Diese Vorschrift gibt ein sehr gutes, nicht schlüpfriges Seifenpflaster, wenn man darauf achtet, dass kein wasserhaltiges Bleipflaster zur Verwendung kommt; um es auszurollen, muss man es ziemlich weit erkalten lassen und vom Wasser möglichst sparsamen Gebrauch machen. — Ph. Austr. lässt 60 Th. *Empl. Lithargyri* und 10 Th. *Cera alba* schmelzen und der halb erkalteten Masse 5 Th. *Pulvis Saponis Veneti* und 1 Th. *Camphora*, in 4 Th. *Oleum Olivae* gelöst, hinzumischen. Nach HELL gibt diese Vorschrift ein sehr sprödes Pflaster, es empfiehlt sich ein Zusatz von etwa 2 Th. *Terebinthina.* — **Emplastrum saponatum rubrum** wird wie Seifenpflaster bereitet, nur dass der Masse zugleich mit dem Kampfer noch 4 Th. *Minium*, mit Oleum Olivae verrieben, zugemischt werden.

Emplastrum stomachicum = Emplastrum aromaticum. — **Emplastrum stomachicum Berolinense.** Je 50 Th. *Empl. Lithargyri*, *Empl. Cerussae* und *Cera flava* werden geschmolzen und der halb erkalteten Masse 5 Th. *Oleum Rosmarini* und $2^1/_2$ Th. *Oleum Menthae crispae* hinzugemischt. Man rollt in

Stangen aus. An manchen Orten wünscht man das Berliner Magenpflaster von ganz weisser Farbe zu haben, in solchem Falle nimmt man statt des Wachses um so viel mehr Empl. Cerussae. — **Emplastrum stomachicum Klepperbein.** 450 Th. *Empl. Lithargyri*, 80 Th. *Cera flava*, 40 Th. *Resina Pini* und 20 Th. *Terebinthina* werden geschmolzen und der halb erkalteten Masse 5 Th. *Camphora*, 8 Th. *Oleum Petrae Italicum*, 4 Th. *Oleum Menthae crispae* und je 1 Th. *Ol. Chamomillae citrat.*, *Ol. Absinthii*, *Ol. Carvi* und *Ol. Caryophyllorum* hinzugemischt. Man formt zu Stangen oder giesst in kleine cylinderförmige Büchsen von Weissblech aus.

Emplastrum sulfuratum, Schwefelpflaster, Emplastrum nigrum Buchholz. Man schmilzt 30 Th. *Colophonium*, gibt hinzu 10 Th. *Asphaltum pulv.*, je 5 Th. *Myrrha pulv.*, *Ammoniacum pulv.* und *Galbanum pulv.*, welche vorher im Wasserbade mit 15 Th. *Terebinthina* vermischt wurden, und zuletzt 15 Th. *Oleum Lini sulfuratum*, 10 Th. *Ol. Terebinthinae* und $2^1/_2$ Th. *Camphora*. Man giesst in Holzschachteln oder Blechdosen aus.

Emplastrum Tartari stibiati ist immer ex tempore zu bereiten; die älteren Pharmakopöen schrieben meist 1 Th. *Tartarus stibiatus subt. pulv.* auf 3 oder 7 Th. *Ceratum Resinae Pini* vor.

Emplastrum universale. Man pflegt Emplastrum fuscum oder Emplastrum ad rupturas nigrum zu dispensiren. — **Emplastrum universale Styriae**, Hofrathpflaster, in Oesterreich sehr beliebt. Man schmilzt je 320 Th. *Cera flava*, *Butyrum recens* und *Terebinthina veneta*, und setzt der halb erkalteten Masse 40 Th. *Myrrha*, 40 Th. *Alumen ustum*, 40 Th. *Camphora* und 2 Th. *Crocus* in Form feiner Pulver hinzu.

Emplastrum vesicatorium, s. Emplastrum Cantharidum.

Emplastrum de Vigo, s. Emplastrum Hydrargyri.

Emplastrum Zinci. 50 Th. *Empl. Lithargyri* und 30 Th. *Adeps suillus* werden geschmolzen und der halb erkalteten Masse 10 Th. *Zincum oxydatum venale*, mit 10 Th. *Aqua* fein präparirt, hinzugemischt. Man giesst in Holzschachteln oder Blechdosen aus. — Nach anderen Vorschriften wird zunächst durch Fällen einer Oelseifenlösung mit Zinksulfat oder durch Erhitzen von Oelsäure mit Zinkoxyd ölsaures Zinkoxyd bereitet und dieses mit Wachs und Talg zusammengeschmolzen.

G. Hofmann.

Empleurum, Gattung der *Rutaceae*, Unterfamilie *Diosmeae*, mit nur einer am Cap heimischen Art:

Empleurum serrulatum Ait. Ein Strauch mit ruthenförmigen, braunrothen und glänzenden Aesten und alternirenden, drüsig punktirten Blättern.

Die kleinen, monöcischen Blüthen sitzen zu 1—3 in den Blattachseln. Sie bestehen aus einem becherförmigen, vierspaltigen Kelch ohne Krone, 4 Staubgefässen und einem geschnäbelten Fruchtknoten.

Die Blätter bilden eine Sorte Bucco (s. Bd. II, pag. 409) und kommen auch mit anderen Buccoblättern gemischt vor.

Empusa, Gattung der *Entomophthoreae*, einer Familie der *Basidiomycetes*. Das gegliederte, reich verzweigte Mycel parasitirt in lebenden Thieren. Die Vermehrung geschieht theils dadurch, dass bestimmte Sprosszellen des Mycels zu einfachen Schläuchen auswachsen, welche mit ihren keulenförmigen Enden den Thierleib durchbrechen und je eine Spore bilden, theils dadurch, dass das Mycel längere Zweige nach aussen entsendet, welche sich baumartig verästeln und an ihren Endzellen zu den Basidien werden. Die vegetative Vermehrung geschieht durch

Sprossung und Gemmenbildung. Die Ueberwinterung des Pilzes findet durch Dauersporen statt.

Die bekannteste Art der Gattung ist *E. Muscae Cohn (Entomophthora Muscae Fresen.)*. Dieser Pilz tritt alljährlich im Herbst, vom August bis November, auf der Stubenfliege und verwandten Arten auf. Die durch den Parasit hervorgerufene epidemische Krankheit der Fliege wurde zuerst von GOETHE beobachtet. — *E. radicans Brefeld* lebt auf den Raupen des Kohlweisslings. *Empusa*-Arten wurden ferner noch auf verschiedenen Mückenarten, Heuschrecken, Käfern und Insectenlarven beobachtet. Sydow.

Empyem (ἐν und πύον, Eiter) heisst speciell die in Folge von Rippenfellentzündung entstandene Ansammlung von Eiter in der Pleurahöhle.

Empyreuma, empyreumatischer Geruch, ist vielen, durch trockene Destillation dargestellten, organischen Körpern und Medicamenten (besonders einigen veralteten) eigen, z. B. *Acidum benzoïcum* Ph. Germ. II., *Acidum succinicum, Oleum animale aethereum* und *foetidum, Ammonium carbonicum pyrooleosum, Liquor pyrotartaricus* und Anderen. Das Empyreuma ist nicht die Folge der Gegenwart eines und desselben Stoffes, überhaupt eines chemischen Individuums in den einzelnen Fällen, sondern zum Theil sehr verschiedener Natur und wird durch Kohlenwasserstoffe, Phenole, auch Anilin, Pyridin in einigen Fällen, gebildet.

Ems, Nassau in Deutschland, alkalisch-muriatischer Säuerling mit 13 warmen bis heissen Quellen. Der Kaiserbrunnen, 28.55°, enthält in 1000 Th. $NaHCO_3$ 2.011, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.205, NaCl 0.966, SiCl 0.005, das Kränchen, 35.86°, $NaHCO_3$ 1.988, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.207, NaCl 0.977, SiCl 0.003. Sehr geringe Differenzen zeigen die Augustaquelle, 39.2°, der Fürstenbrunnen, 39.42°, der Kesselbrunnen, 46.64°, die König Wilhelm's Felsenquelle, 40.5°, die neue Badequelle, 50.04°, die Römer-, Victoria- und Wasserquelle. Sie enthalten alle auch noch etwas NaJ, NaBr und $FeH_2(CO_3)_2$. An diesem letzteren Bestandtheil am reichsten, im Ganzen aber arm an fixen Bestandtheilen ist die Eisenfelsenquelle mit 21.25°, welche in 1000 Th. enthält NaCl 0.093, $NaHCO_3$ 0.034, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.103 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.038. Das Wasser, besonders das Kränchen, ferner Emser Salz und Pastillen werden reichlich versendet.

Emser Quellsalz wird durch Abdampfen des Emser Mineralwassers erhalten und bildet dann, nebst Zucker als Constituens, das Material zur Herstellung der Pastillen.

Den Emser Pastillen ähnliche Pastillen bereitet man, indem man 20 g *Natrium bicarbon.*, 5 g *Natrium chloratum* und 75 g *Saccharum pulver.* mit Hilfe von dünnem Tragantschleim zu 100 Pastillen von ovaler Form verarbeitet.

Emulsin (auch Synaptase), ein in den süssen und bitteren Mandeln vorkommendes Enzym, welchem die Fähigkeit zukommt, bei Gegenwart von hinreichenden Mengen Wasser Glycoside in aromatische Substanzen, Zucker und möglicherweise in eine stickstoffhaltige Componente zu spalten. So wird das in den bitteren Mandeln vorkommende Amygdalin durch das Emulsin nach Aufnahme von 2 Molekülen Wasser zerlegt in: Bittermandelöl, Blausäure und Zucker nach folgender Gleichung: $C_{20}H_{27}NO_{11} + 2H_2O = C_7H_6O + CNH + 2(C_6H_{12}O_6)$.

In gleicher Weise werden die meisten Glycoside durch Emulsin in einen aromatischen Bestandtheil und in Zucker gespalten, z. B. das Salicin in Traubenzucker und Saligenin, im Sinne der Gleichung:

$$\underset{\text{Salicin}}{C_{13}H_{18}O_7} + H_2O = \underset{\text{Saligenin}}{C_7H_8O} + \underset{\text{Dextrose.}}{C_6H_{12}O_6}$$

Zur Darstellung des Fermentes bereitet man nach BULL aus gepressten Mandeln mit 3 Th. Wasser eine Emulsion, welche man 12 Stunden der Ruhe überlässt.

Hierbei bildet sich eine rahmartige Schichte, in welcher sich das Emulsin gelöst findet; dieselbe wird abgehoben, das Legumin zunächst mit Essigsäure und hierauf im Filtrate das Enzym mittelst Weingeist gefällt. Der durch nochmaliges Lösen in Wasser und Fällen mit Alkohol gereinigte Niederschlag wird im Vacuum über Schwefelsäure getrocknet. Auf diese Weise erhält man aus 1 k Mandeln 12 g Emulsin, welches wohl 18—35 Procent Asche enthält, hingegen sehr energisch hydrolitisch wirkt. Die elementare Zusammensetzung des Emulsin zeigte bisher wenig Constanz. Es enthält Schwefel. BULL analysirte ein Emulsin mit 43.0 C, — 7.2 H, — 11.5 N und 1.3 S, während das von AUG. SCHMIDT analysirte Präparat 48.8 C und 14.2 N in 100 Th. Emulsin enthielt.

Bezüglich seiner Fällbarkeit aus Lösungen und der Abhängigkeit der fermentativen Wirkung von der Temperatur der Lösung verhält sich das Emulsin wie die übrigen Enzyme (s. d.). Es wirkt am schnellsten bei 20—30°, nach A. MAYER liegt jedoch die optimale Wirkungstemperatur bei 50°. Die Lösungen des Emulsin zersetzen sich beim Aufbewahren bald unter Gasentwicklung und Bildung von Milchsäure.

Loebisch.

Emulsio (*emulgeo*, aussaugen), Emulsion. Mit diesem Namen bezeichnet man künstlich hergestellte Mischungen von Wasser mit Oelen oder harzartigen Stoffen, bei denen die Adhäsion zwischen Wasser und Oel respective Harz durch ein Bindemittel so innig hergestellt wird, dass die Mischung das Aussehen von Milch annimmt. Man kann sämmtliche, in der pharmaceutischen Technik vorkommende Emulsionen in drei Classen eintheilen, in Samen-, Oel- und Harzemulsionen. Die Samenemulsionen bezeichnet man auch als wahre Emulsionen, insofern sich der in Wasser zu suspendirende Körper (Emulgendum) und die vermittelnde Substanz (Emulgens) in einem und demselben Arzneistoffe vereint vorfinden. Es kommen in der Natur pflanzliche wie thierische Säfte vor, die als fertig gebildete Emulsionen aufzufassen sind. Den Prototypus dieser Flüssigkeiten haben wir in der Milch der Säugethiere, welchem Umstande die Bezeichnung der Samenemulsionen als Samenmilch entlehnt ist. Auch die pflanzlichen Emulsionen, die in der Natur fertig gebildet vorkommen, pflegt man als Milchsäfte zu bezeichnen.

Das Bindemittel, das die fettigen Bestandtheile der natürlichen Emulsionen in Suspension erhält, ist in der Regel Eiweiss, und zwar bei den pflanzlichen das Pflanzenalbumin, bei der Milch der Säugethiere das Caseïn.

Die Samenemulsionen werden hergestellt, indem man ölhaltige Samen oder Früchte, wie Mandeln, Hanffrüchte, Mohnsamen u. dergl. in einem messingenen oder besser steinernen Mörser mit einer hölzernen Keule zuerst für sich möglichst fein zerstösst, dann mit einer kleinen Menge Wasser nochmals gründlich durcharbeitet und den so erhaltenen Brei nach und nach mit Wasser bis zur vorgeschriebenen Menge verdünnt. Man erhält hierbei eine milchige Flüssigkeit, aus der man die in ihr enthaltenen Samentrümmer durch Coliren entfernt. Ist kein specielles Gewichtsverhältniss für die Bereitung der Samenemulsionen vorgeschrieben, so sind, den Bestimmungen der meisten Pharmakopöen gemäss, aus 1 Th. der Samen oder Früchte 10 Th. Emulsion zu bereiten. Bei Einhaltung dieses Verhältnisses gewinnt man aus geschälten Mandeln eine schöne weisse Emulsion, die mit einem beliebigen Zuckerzusatze ein sehr erfrischendes Getränk liefert, das man unter dem Namen Mandelmilch, Emulsio Amygdalarum saccharata, allerwärts kennt.

Eine weitere Art von Emulsionen sind die Oelemulsionen. Sie unterscheiden sich von den vorhergehenden dadurch, dass sie statt aus ölhaltigen Samen mit den ausgepressten Oelen bereitet werden, und dass bei ihnen die Vermischung von Oel und Wasser durch einen den jeweiligen Verhältnissen angepassten als Bindemittel dienenden Körper (Gummi, Eigelb etc.) bewerkstelligt wird. Da, wo der Arzt das zur Emulsion zu verwendende Bindemittel nicht speciell vorschreibt, die Auswahl desselben vielmehr dem Apotheker überlässt, bedient man sich stets des arabischen Gummis, da das Emulgiren mit diesem bei Einhaltung der richtigen

Gewichtsverhältnisse auf die einfachste und sicherste Art gelingt und die damit bereitete Oelemulsion das Oel in einer so feinen Zertheilung enthält, dass eine nachträgliche Abscheidung desselben nicht zu befürchten ist. Von der grössten Wichtigkeit für das Gelingen der Oelemulsionen ist die Wahl des richtigen Verhältnisses von Oel, Gummi und Wasser; ausserdem spielt der Feinheitsgrad des Gummipulvers und die Abwesenheit von Feuchtigkeit in demselben eine wichtige Rolle. Hinsichtlich der Ausführung des Emulgirens lassen sich zwei verschiedene Methoden unterscheiden. Entweder stellt man aus dem Gummipulver mit ganz wenig Wasser einen möglichst zähen Schleim her und rührt in diesen das Oel, indem man es in ganz feinem Strahle oder tropfenweise zusetzt und mit dem Pistill durch möglichst schleuniges Agitiren während der ganzen Zeit die innige Vermischung herbeiführt. Oder nach der anderen Methode, die für die meisten Fälle den Vorzug verdient, wird das Oel mit dem Gummipulver innig zusammengerieben, alsdann das zur Emulsionsbildung erforderliche Wasser auf einmal zugegeben und nun ohne Aussetzen mit dem Pistill möglichst rasch gerührt. Als Zeichen, dass der Zweck des Emulgirens gut erreicht worden ist, nimmt man beim Rühren der zähen Masse ein charakteristisch schnalzendes Geräusch, das „Knacken", wahr. Bezüglich des Gewichtsverhältnisses, in welchem Gummi und Oel anzuwenden sind, gehen die Ansichten auseinander; der Gummizusatz darf, wenn das Oel bleibend in der Flüssigkeit in Suspension erhalten werden soll, nicht zu klein sein, doch soll derselbe womöglich das Maass des Nothwendigen nicht überschreiten. Bei dünnflüssigen Oelen muss derselbe grösser sein, als bei Oelen von dickflüssiger Consistenz, da die kleinen Tröpfchen der letzteren ein geringeres Bestreben zeigen, sich wieder mit einander zu vereinigen. Das beste Verhältniss von Oel zu Gummi ist das auch von der Pharmakopöe acceptirte, nämlich 2 Th. Oel und 1 Th. Gummi. An Wasser ist stets das Anderthalbfache vom Gewicht des Gummis zu nehmen, so dass das stets zum Ziele führende Verhältniss so lautet: 4 Th. Oel, 2 Th. Gummi und 3 Th. Wasser. Bei Ricinusöl genügt schon $^1/_3$ vom Oelgewichte an Gummi, und da bei diesem Oele eine unnöthige Erhöhung des Gummizusatzes contraindicirt erscheint, so ist das angegebene Minimum womöglich nicht zu überschreiten; auch hier ist die anderthalbfache Menge vom angewendeten Gummi an Wasser zu nehmen, so dass das Verhältniss für Ricinusöl lautet: 3 Th. Oleum Ricini, 1.5 Th. Aqua und 1 Th. Gummi. Unter dem Namen Emulsio oleosa ohne Angabe des zu verwendenden Oeles ist stets die Mandelölemulsion zu verstehen, und zwar mit einem Oelgehalt von 10 Procent.

Ausser aus Samen und mit fetten Oelen werden auch noch mit anderen Stoffen, wie Gummiharze, Balsame, Wachs, Walrat, Emulsionen oder emulsionsähnliche Gemische hergestellt. Die Gummiharze geben schon für sich allein mit Wasser milchähnliche Flüssigkeiten, in denen das Harz und Oel durch den Gehalt an gummösen Bestandtheilen längere Zeit in Suspension erhalten werden. Bei den Balsamen wird häufig Eigelb, Vitellum ovi, als Bindemittel verordnet. Ein ganz bestimmtes Mengenverhältniss zwischen Eigelb und Balsam lässt sich nicht gut angeben, das Eidotter wird der Stückzahl nach vorgeschrieben und das Gelbe von einem Hühnerei reicht in der Regel aus, um die vom Arzt gewöhnlich verordneten Balsammengen auch vollkommen damit zu emulgiren. Die neue Ph. Franç. lässt die Balsamemulsionen unter Zusatz von Quillaja-Tinctur bereiten.

Zur Herstellung von Wachs- und Walratemulsionen schmilzt man die genannten Stoffe in dem mässig erwärmten Mörser, fügt das Gummipulver hinzu und bringt mit Wasser, welches annähernd die Temperatur des Schmelzpunktes dieser Körper hat, aber nicht so heiss sein darf, dass dieselben wieder schmelzen, zur Emulsion.

Emulsionen mit ätherischen Oelen, wie sie bisweilen mit Oleum Terebinthinae verordnet werden, gelingen am besten, wenn man das ätherische Oel tropfenweise in den zähen Gummischleim einrührt.

Holdermann.

Emulsio Amygdalarum wird nach Ph. Germ. aus 1 Th. *Amygdalae decorticatae* und so viel *Aqua* bereitet, dass die Colatur 10 Th. beträgt. — **Emulsio amygdalina (Emulsio communis)** der Ph. Austr. enthält in 250 Th. noch 15 Th. *Saccharum*; in gleicher Weise sollen die Emulsionen mit Hanffrüchten, Mohnsamen, Kürbissamen und Melonensamen bereitet werden.

Emulsio Amygdalarum composita Ph. Germ. I. wird bereitet, indem man 4 Th. *Amygdalae* und 1 Th. *Semen Hyoscyami* mit 64 Th. *Aqua Amygdalarum diluta* zur Emulsion macht und dieser 6 Th. *Saccharum* und 1 Th. *Magnesia usta* hinzumischt.

Emulsio camphorata. Ist Kampfer zu einer Samenemulsion verordnet, so wird derselbe mit etwa dem fünffachen Gewicht Gummi arabicum und einigen Tropfen Spiritus verrieben der Emulsion l. a. beigemischt; ist er aber zu einer Oelemulsion verordnet, dann löst man ihn besser zuvor durch Verreiben in dem betreffenden Oele.

Emulsio Cannabis, E. Cucurbitae und E. Papaveris sind wie Emulsio Amygdalarum aus *Fructus Cannabis, Semen Cucurbitae* und *Semen Papaveris* zu bereiten.

Emulsio communis. Zumeist versteht man unter diesem Namen *Emulsio Amygdalarum* ohne irgend welchen Zusatz (Ph. Austr. mit Zusatz von Zucker, *Emulsio amygdalina*), nach den „Formulae magistrales Berolinenses" aber ist sie eine *Emulsio Papaveris*, bereitet aus 20 Th. Mohnsamen, 15 Th. Zucker und so viel als nöthig Wasser zu 200 Th. Colatur.

Emulsio gummosa ist *Emulsio Amygdalarum* mit einem Zusatz von 10 bis 20 Procent *Mucilago Gummi arabici.*

Emulsio laxativa (Viennensis). Man löst 24 Th. *Manna electa* in einer Reibschale ohne Anwendung von Wärme in 75 Th. *Emulsio Amygdalarum*, colirt und gibt noch 5 Th. *Aqua Cinnamomi* hinzu.

Emulsio oleosa, Mixtura oleosa Ph. Austr., besteht nach Ph. Germ. aus 10 Th. *Oleum Amygdal.*, 5 Th. *Gummi arabicum* und 85 Th. *Aqua*; nach Ph. Austr. aus 10 Th. *Oleum Amygdal.*, 5 Th. *Gummi arabicum*, 200 Th. *Aqua* und 10 Th. *Syrupus simplex*; nach Form. mag. Berolin. aus 16 Th. *Oleum Olivarum*, 8 Th. *Gummi arab.*, 160 Th. *Aqua* und 16 Th. *Syrupus simplex.*

Emulsio simplex = Emulsio communis.

Emulsio taenifuga (RICHTER). 60 Th. *Cortex rad. Granati* werden mit 480 Th. *Aqua* einige Stunden macerirt, dann zu 180 Th. Colatur eingekocht; mit dieser Abkochung und 30 Th. *Oleum Ricini* und 10 Th. *Gummi arabicum* bereitet man l. a. eine Emulsion und setzt schliesslich noch 20 Th. *Syrupus Liquiritiae* zu. Dosis für eine erwachsene Person, Morgens auf zweimal zu nehmen. — **Emulsio taenifuga Debout** und **Emulsio taenifuga Desnos**, siehe unter Debout und Desnos.

Emulsion de goudron. 10 Th. *Pix liquida* und 10 Th. *Natrium carbon. cryst.* werden in einer Reibschale verrieben; dann setzt man nach und nach 1000 Th. *Aqua* hinzu, schüttelt tüchtig um und filtrirt nach einigen Stunden. — **Emulsion de goudron végétale.** Aus 10 Th. *Pix liquida*, 15 Th. *Vitellum ov* und 75 Th. *Aqua* wird l. a. eine Emulsion bereitet. — **Emulsion de coaltar** ist eine Mischung von 1 Th. *Tinctura de Quillaya coalterée* mit 4 Th. *Ea. distillée* (genannte Tinctur wird bereitet durch einstündige Digestion von 1 Th. Steinkohlentheer mit 4 Th. Quillaja-Tinctur im Wasserbad). G. Hofmann.

Enanthem (ἐν und ἄνθος, Blüthe) heisst im Gegensatz zu Exanthem (s. d.) ein Ausschlag auf inneren Schleimhäuten.

Encathisma (ἐγκαθίζω, in etwas niedersetzen, hineinsetzen), Bezeichnung für Halb- oder Sitzbad. — Vergl. Bad, Bd. II, pag. 105. Th. Husemann.

Encausse, im Departement Haute-Garonne in Frankreich, hat zwei Quellen von 22.2°. Die Source grande enthält in 1000 Th. NaCl 0.32, $MgSO_4$ 0.564 und $CaSO_4$ 2.114, die Source petite hat fast dieselbe Zusammensetzung.

Encephalica (ἐγκέφαλος, im Kopfe befindlich, Gehirn), Synonym für *Cerebralia*, Gehirn- oder Hirnmittel. — Näheres im Artikel Neurotica.

Th. Husemann.

Encephalitis (ἐγκέφαλος, das Gehirn). Die Entzündung des Gehirns befällt das Gehirn nie in seinem ganzen Umfange, sondern nur in umschriebenen Herden. Bei geringer Ausdehnung und Intensität des Processes ist Zertheilung und Resolution möglich. Bei grösseren Herden treten in demselben weitere Veränderungen ein: fettige Metamorphose der Entzündungsproducte, Bindegewebsentwicklung, Abscessbildung. Die Ursachen der Hirnentzündung sind Trauma, Knochenaffectionen in der Umgebung des Gehirns, Tumoren, Fremdkörper im Gehirn etc., acute Infectionskrankheiten, Typhus, Masern, Scharlach, Blattern, Embolien bei Hirnaffectionen, bei Erkrankungen verschiedener Organe mit Eiterbildung, insbesondere bei Lungenaffectionen treten Hirnabscesse relativ häufig auf. Die Erscheinungen der Encephalitis sind ungeheuer verschieden, je nach der Acuität des Processes, nach dem Sitze des Herdes und der Combination mit anderen Krankheiten. Hervorzuheben ist, dass manchmal selbst ganz bedeutende Herde latent verlaufen können. Eine chronische oder subacute Encephalitis, welche zur Atrophie des Gehirns führt, ist die Grundlage der als progressive Paralyse bezeichneten Geistesstörung.

Heitler.

Encephalocele (ἐγκέφαλος, das Gehirn, κήλη, der Bruch), Hirnbruch, bedeutet die Vorlagerung des Gehirns durch eine Lücke des Schädels. Die Encephalocele ist entweder angeboren und ist als solche von der mit dem Pericranium verschmolzenen Dura mater und den inneren Hirnhäuten bekleidet; sie enthält entweder Cerebrospinalflüssigkeit allein (Hydromeningocele) oder das meistens durch hydrocephalische Flüssigkeit ausgedehnte Gehirn (Hydroencephalocele).

Der acquirirte Hirnbruch besteht in der Vorlagerung des Gehirns durch zufällig entstandene Oeffnungen des Schädels und der harten Hirnhaut und ist mithin von der harten Hirnhaut nicht bekleidet. Heitler.

Enchondrom (ἐν und χόνδρος, Knorpel), eine aus Knorpelgewebe bestehende Neubildung.

Encrivore, eine wässerig-alkoholische Auflösung von Oxalsäure, dient zur Entfernung von Tintenflecken (Gallustintenflecken).

Endarteritis (ἐν und ἀρτηρία), Entzündung der inneren Arterienhaut, tritt in acuter oder chronischer Weise auf; erstere Affection ist relativ selten, letztere häufig. Die acute Endarteritis wird bedingt entweder durch eine acute Exarteritis, wobei sich die Entzündung auf die innere Haut fortsetzt oder durch ein Trauma oder einen Embolus. Bei der chronischen Endarteritis, welche auch als atheromatöser Process, Arteriosclerose, Arterieninduration, bezeichnet wird, treten in Folge der Entzündung Veränderungen in der Gefässwand auf, durch welche dieselbe ihre Elasticität verliert.

Die *Endarteritis chronica* führt zur Erweiterung der Arterien (Aneurysmen) oder zur Zerreissung derselben; kleinere Gefässe können gänzlich veröden; fernerhin zu Embolien. Wenn der Process nur geringfügig ist, kann er ohne wesentliche oder ohne jede Störung für den Organismus bestehen. Heitler.

Endemische Krankheiten. Krankheiten, die an einem bestimmten Orte zu einer gewissen Zeit Menschen oder Thiere in grösserer Anzahl befallen und an

diesem Orte häufig wiederkehren, ohne dass ihr Krankheitskeim neu eingeschleppt wird, nennen wir endemische Krankheiten. Dieselben lassen sich ausserdem in zwei Gruppen sondern; in solche, die derart strenge an die an dem Ort ihrer Entstehung gegebenen Bedingungen geknüpft sind, dass sie von dort nicht weiter verbreitet, nicht verschleppt werden können (für diese Gattung endemischer Krankheiten gilt das Wechselfieber als Typus) und in solche, die unter gewissen Bedingungen durch den menschlichen Verkehr weiter transportirt, verschleppt werden und so zu Epidemien Veranlassung geben können (als Beispiele können der Abdominaltyphus, die Cholera, das Gelbfieber dienen). Soyka.

Endemismus. Gewisse Pflanzen werden nur an bestimmten, räumlich oft gering ausgedehnten Localitäten angetroffen und nirgends sonst. Eine Erklärung für diese Thatsache finden wir zum Theil darin, dass diese Arten anderwärts ausgestorben sind und sich nur in den Gebieten erhalten haben, welche geringe geologische Veränderungen erlitten. Daher sind geologisch alte Gebiete, wie manche oceanische Inseln, die als Reste versunkener Continente anzusehen sind, und Inselländer, die durch Meeresarme vom Continente geschieden sind, wie z. B. Japan, verhältnissmässig reich an diesen Arten. Es sind dieselben gewissermassen die letzten erhaltenen Reste früherer Vegetationsperioden, die sich ihr Dasein mühsam im Kampfe mit späteren Einwanderern erhalten haben. Sehr bezeichnend hat man sie daher auch „lebende Fossilien“ genannt. Alle diese Arten fasst man nun als „endemische Arten“ zusammen. Die Thatsache selbst wird „Endemismus“ genannt. Endemische Arten treten aber auch in jungen Florengebieten auf. Der Endemismus derselben besteht darin, dass ungünstige äussere Verhältnisse ihre weitere Ausbreitung verhinderten. Eigenthümlich ist, dass die in geologisch alten Gebieten auftretenden endemischen Arten meist nur monotypischen Gattungen, das sind Gattungen mit nur je einer Art, angehören, während in den jungen Florengebieten sich das Verhältniss umkehrt. Man findet hier, dass die endemischen Arten gerade sehr artenreichen Gattungen angehören. Sydow.

Endermatische Methode (von ἐν, in und δέρμα, Haut) heisst die Application von Medicamenten auf die von der Oberhaut entblösste Haut. Das zuerst 1821 von LAMBERT und LESIEUR eingeführte und in Deutschland durch C. W. RICHTER eingebürgerte Verfahren besteht in der Bildung einer Blase vermittelst eines Spanischfliegenpflasters von 2—3 cm Durchmesser (sogenannte emplastro-endermatische Methode) oder mittelst eines mit vorher in Ammoniakgeist getauchter Baumwolle gefüllten Fingerhuts oder mittelst eines in siedendes Wasser eingetauchten eisernen Hammers, Wegschneiden der emporgehobenen Oberhaut und Application des Medicamentes in Pulverform oder als Salbe, worauf man die Stelle mit Wachstaffet bedeckt. Die Methode wurde für verschiedene starkwirkende Substanzen, wie Strychnin, Veratrin, Curare, besonders aber für Morphin benutzt, ist aber jetzt durch die Subcutaninjection fast vollständig verdrängt. Bei der geringen Resorptionsfläche der entblössten Hautpartie ist das Doppelte der internen Dosis des angewandten Medicamentes erforderlich. Th. Husemann.

Endivie ist *Cichorium Endivia L. (Compositae)*, ein wahrscheinlich aus Indien stammendes ⊙ oder ⊙̇, über meterhohes Kraut mit buchtig gezähnten, nach oben hin stengelumfassenden Blättern, welche durch Cultur mannigfach abgeändert werden. In den Blattachseln entspringen zwei Blüthenstiele, von denen der längere 1, der kürzere meist 4 geknäuelte Köpfchen trägt.

Eine der beliebtesten Salatpflanzen. Mit demselben Namen oder als Sommer-Endivie bezeichnet man aber auch Varietäten von *Lactuca sativa L.*

Endocarditis (ἔνδον, innen und καρδία, das Herz), Entzündung des Endocardiums, der Innenhaut des Herzens. Die Endocarditis tritt in acuter, subacuter *(Endocarditis verrucosa)* oder chronischer Weise auf; im extrauterinen Leben wird hauptsächlich das linke Herz, beim Fötus gewöhnlich das rechte Herz be-

fallen. Sie kann an jeder Stelle der Herzwand auftreten, meistens ist dieselbe jedoch auf die Klappen localisirt. Die häufigste Ursache der Endocarditis ist der acute Gelenk-rheumatismus, dann verschiedene acute Erkrankungen; sie tritt jedoch sowohl in der acuten, als auch insbesondere in der chronischen Form nicht selten ganz selbständig ohne irgendwelche vorhergegangene Erkrankung auf; Heredität ist häufig nachweisbar.

Die Endocarditis der Klappen ist von grosser Wichtigkeit, weil die in Folge des entzündlichen Processes auftretenden Veränderungen der Klappen, Verdickung, Schrumpfung, Verwachsung derselben, zu Klappenfehlern — Insufficienz der Klappen und Verengerung der Ostien — Veranlassung geben. Die degenerirten Klappen zeigen grosse Neigung, von Recidiven befallen zu werden. Häufig veranlasst die Endocarditis Embolien in verschiedenen Organen.

Die Endocarditis ist häufig mit Entzündung des Herzmuskels und des Pericardiums vergesellschaftet. Eine Rückbildung der Endocarditis mit vollkommen normaler Beschaffenheit der Klappen oder mit geringen, die Function derselben nicht beeinträchtigenden Residuen kommt vor, jedoch sehr selten. Als eine besondere Form der Endocarditis ist die *Endocarditis ulcerosa* oder *diphtheritica* anzuführen, eine entweder selbständig oder als Theilerscheinung von septicämischen Processen auftretende, meistens auf das linke Herz localisirte, gewöhnlich mit intensiven Veränderungen an den Klappen einhergehende, bald unter dem klinischen Bilde des Typhus, bald unter dem der Pyämie mehr oder weniger rasch und tödtlich verlaufende Entzündung der Klappen; sie wird als eine parasitäre Krankheit bedingt durch die Invasion von Mikrococcen, aufgefasst. Heitler.

Endocarp (ἔνδον und καρπός, Frucht) ist die innere, dem Samen unmittelbar aufliegende, mit demselben mitunter verwachsene Schicht der Fruchtschale. Bei den meisten Früchten hat das Endocarp den Charakter einer die Fruchthöhle auskleidenden Oberhaut; bei den Steinfrüchten bildet das Endocarp mit dem inneren Theile des Mesocarp die den Samen umschliessende Steinschale (z. B. Pflaumen, Walnuss, Cocosnuss).

Endodeca, eine *Aristolochiaceen*-Gattung REICHENBACH's, jetzt zu *Aristolochia* gezogen.

Endodermis (von ἔνδον innen und δέρμα Haut, also Innenhaut) oder Schutzscheide, im Gegensatz zu Epidermis (Oberhaut), wird in der pflanzlichen Anatomie diejenige meist einreihige Zellschicht genannt, die sich dort auszubilden pflegt, wo das Grundparenchym, beziehungsweise die sog. Rinde, an andere Gewebe als an die Epidermis, besonders an Gefässbündel oder den Gefässbündelcylinder, angrenzt. In ersterem Falle heisst sie auch Gefässbündelscheide, im letzteren Pleromscheide. Die Endodermis ist entweder einzellig — der gewöhnliche Fall — oder mehrzellig oder partiell mehrzellig. Entweder ist sie dünnwandig und alsdann der Regel nach verkorkt (Curcuma), und an den Querwänden wellig (Korkscheide) oder sie ist dickwandig und alsdann meistens nur verholzt (Sclerenchymscheide). Die Verdickung der Endodermiszellen ist selten eine ringsum gleichartige (Honduras-Sassaparille), meist ist sie nach Innen zu stärker als nach Aussen (Rhiz. Graminis). Sowohl die Korkscheide als die Sclerenchymscheide wird da und dort von unverkorkten, beziehungsweise unverdickten Zellen (Durchbrechungsstellen für den Saftverkehr) unterbrochen.

Bei vielen monocotylischen Rhizomen umgibt die Endodermis den centralen, besonders gefässbündelreichen Theil (Curcuma, Ingber, Galgant, Calmus, Iris), bei den Wurzeln, sowohl den monocotylischen als dikotylischen, umscheidet sie den Gefässbündelcylinder (Sassaparille) oder das centrale Bündel (bei den meisten jungen Wurzeln), bei den Farn umgibt sie jedes einzelne Bündel (Filix), ebenso auch bei vielen Blattstielen und Stengeln phanerogamer Pflanzen. Immer ist sie ringsum geschlossen, wie die Epidermis. Sie ist also gewissermassen eine innere Epidermis, der sie auch dadurch gleicht, dass ihre Zellen seitlich lückenlos an einander schliessen. Sie besitzt hauptsächlich, neben einer mechanischen Bedeutung, die des Schutzes gegen eine seitliche Diffusion der in den Bündeln geleiteten Stoffe.

Die früher ebenfalls hierher gerechnete Stärkescheide gehört bedingtermassen zu den Leitungsgeweben. Tschirch.

Endogenae, im DE CANDOLLE'schen Pflanzensystem Bezeichnung für die Monocotyledonen, weil deren Stamm nicht durch Zuwachs an der Aussenfläche eines ringförmigen Holzkörpers in die Dicke wächst, daher zerstreute Gefässbündel — in der Mitte entferntere grössere, in der Peripherie gedrängtere kleinere — erkennen lässt. — S. auch Exogenae. Sydow.

Endometritis (ἔνδον, innen und μήτρα, Gebärmutter) ist die Entzündung der die Gebärmutterhöhle auskleidenden Schleimhaut.

Endophloeum (ἔνδον und φλοῖον, Rinde) ist gleichbedeutend mit Bast (s. Bd. II, pag. 166).

Endophyten, Schmarotzerpilze, deren Mycelien in inneren Geweben oder im Innern einer Zelle wuchern und dort entweder ebenfalls die Fruchtträger entwickeln oder aber Mycelhyphen durch die Epidermis nach aussen entsenden, die sich nun hier zu den sporentragenden Organen ausbilden. Häufig tritt der Fall ein, dass die Fruchtträger (Fruchtkörper) unter der anfänglich unverletzten Epidermis ausgebildet werden, bei der Reife die letztere sprengen und so an die Oberfläche hervortreten, um die Sporen zu entleeren. Sydow.

Endoskop (σκοπέω, schauen) ist ein 1855 von DÉSORMEAUX construirter, seither vielfach modificirter Apparat, um mittelst künstlicher Beleuchtung enge Canäle und tief gelegene Höhlen des Körpers zum Zwecke der Untersuchung betrachten zu können. Gegenwärtig finden nur die Endoskope zur Untersuchung der Harnröhre und Blase, vereinzelt auch die Magenendoskope (Gastroskope) praktische Anwendung.

Endosmose bedeutet eine Diffusion (s. Bd. III, pag. 487) zwischen heterogenen Flüssigkeiten oder Gasen, welche eine durchlässige Scheidewand von einander trennt. Diese Durchlässigkeit beruht nicht auf Porosität, wie sie ein Papierfilter oder eine Thonzelle besitzt, durch welche alle Arten Flüssigkeiten und Gase nach beiden entgegengesetzten Richtungen hindurchzudringen vermögen, sondern auf der physikalischen und chemischen Beschaffenheit der Scheidewand und auf der aus denselben erwachsenden Beziehungen zu den dieselbe beiderseits berührenden Stoffen, deren einseitige oder gegenseitige Anziehung zu einander noch als Factor hinzukommt. Das Eindringen von Substanz in eine geschlossene Zelle wird Endosmose, das Austreten von solcher aus derselben Exosmose, beide gleichzeitigen Vorgänge Diosmose genannt. Die endosmotischen Erscheinungen sind von denen der Diffusion unzertrennlich und unter diesen näher beschrieben worden. Sie spielen die grösste Rolle bei der Umbildung und dem Austausche des Inhaltes der pflanzlichen Zellen und bei der Ernährung und Respiration des thierischen Organismus.

Endosmotisches Aequivalent, s. unter Diffusion, Bd. III, pag. 488. Gänge.

Endosperm, Sameneiweiss, wird häufig synonym mit *Albumen* (Bd. I, pag. 194) gebraucht, bedeutet aber im richtigen engeren Sinne nur jenen Theil des Albumen, welcher aus der Umbildung des Embryosackes hervorgeht (vergl. Samen). Die Pharmakognosie lehnt sich an die physiologische Bedeutung des Endosperms an und bezeichnet als solches die Gewebe des Samens, welche zur Ernährung des Keimlings aufgespeichert sind, also ausser dem eigentlichen Endosperm auch die seine Stelle vertretenden Cotyledonen und das Perisperm. Diese Auffassung ist umso berechtigter, als ein chemischer Unterschied zwischen diesen Theilen in einem und demselben Samen nicht zu bestehen pflegt.

Im Laufe der Samenentwicklung der Phanerogamen fehlt das Endosperm niemals, doch kann es noch während der Samenentwicklung zur Ausbildung des Embryo

verbraucht werden, so dass reife Samen frei von Endosperm sein können. Unter den Cryptogamen besitzen blos die Selaginellen ein dem Endosperm analoges Gewebe.
J. Moeller.

Endosporium ist die zarte, farblose, aus Cellulose bestehende innere Auskleidung der Sporen. Bei der Keimung der Sporen wächst das Endosporium aus dem gesprengten Exosporium schlauchförmig aus.

Endothermisch nennt man diejenigen chemischen Vorgänge, bei welchen Veränderungen unter Wärmeabsorption stattfinden. Es sind das Vorgänge oder Reactionen mit negativem Wärmewerth, bei denen mithin Reactionswärme aufgenommen, absorbirt wird. Derartige endothermische Reactionen sind charakterisirt durch die Mitwirkung einer fremden Kraft, d. h. einer Energieform (sei es als Wärme oder Elektricität), die in dieser Form verschwindet, weil sie zur Ueberwindung der Kräfte verbraucht wird, welche sich der Veränderung widersetzen. Diese als Wärme verschwundene Energie entspricht der „latenten Wärme" der früheren theoretischen Anschauung. Nach dem Gesagten ist es klar, dass eine endothermische Reaction nicht aus sich heraus eintreten kann, dass vielmehr Wärme (oder Elektricität [elektrische Energie]) nöthig ist, um die Reaction einzuleiten, dass diese Energiezufuhr auch zur Fortsetzung der Reaction nothwendig ist, und dass endlich mit dem Aufhören dieser Zufuhr auch die Reaction selbst aufhört. Ein Beispiel einer endothermischen Reaction ist z. B. das Schmelzen des Eisens, welches nicht aus sich selbst, sondern durch Wärmezufuhr (Leitungs- oder Strahlungsenergie) stattfindet. Das Wesen der endothermischen Reaction ist also eine Arbeitsleistung durch fremde Kraftquellen; derartige Reactionen werden daher auch als indirect bezeichnet, im Gegensatze zu den directen exothermischen (s. d.). Endothermische Verbindungen, d. h. die Verbindung zweier oder mehrerer Elemente oder Verbindungen mit einander unter Wärmeabsorption, kommen nur verhältnissmässig selten vor, hierher gehört z. B. die Auflösung von Silbercarbonat in Salpetersäure, welche unter Temperaturverminderung vor sich geht.

Endothermische Zersetzungen sind mithin diejenigen chemischen Zersetzungen, welche unter Wärmebindung und durch die Arbeitsleistung einer fremden Kraft (Wärme, Licht, Elektricität) vor sich gehen; hierher gehört z. B. die Zersetzung des Bromwassers in Bromwasserstofflösung und Sauerstoff durch das Licht, wozu 11.6 Calorien geliefert werden müssen; die elektrolytische Zersetzung des Baryumchlorids in seine Elemente, bei der für jedes Molekulargewicht 194 Calorien zugeführt werden; die Zersetzung des Chlorammoniums in NH_3 und HCl durch Hitze.

In allen den Fällen, wo endothermische Reactionen sich vollziehen ohne Wärmezufuhr von aussen, wird die zur Arbeitsleistung nöthige Wärmemenge den bei der Reaction betheiligten Körpern selbst entzogen; es tritt also Abkühlung ein; als Beispiel hierfür dienen die Kältemischungen.
Ganswindt.

Endreaction wird in der Maassanalyse diejenige Reaction genannt, welche anzeigt, dass von der Flüssigkeit, mit welcher man titrirt, ein Ueberschuss vorhanden ist. Es ist von grosser Wichtigkeit für die Genauigkeit einer maassanalytischen Methode, dass die Endreaction unter gleichen Bedingungen stets gleichmässig und scharf auftritt und für dieselbe nur ein geringer Ueberschuss von Titrirflüssigkeit nothwendig ist. Die meisten Endreactionen sind Farbenreactionen, so bei den Sättigungsanalysen, bei den Oxydations- und Reductionsanalysen, sowie bei einer Anzahl Fällungsanalysen. Es tritt entweder durch die überschüssig zugesetzte Maassflüssigkeit eine Farbe auf (starke Blaufärbung durch Ueberschuss von Jod), oder es verschwindet eine vorhandene Färbung (Entfärbung von Jodstärke durch Reductionsmittel), oder aber es wird eine vorhandene Farbe in eine andere umgewandelt (Lackmus, Rosolsäure, Cochenille etc.). Um diese Farbenver-

änderungen hervorzurufen, setzt man den Flüssigkeiten in der Mehrzahl der Fälle Indicatoren zu. (S. diese.) Nur wenige Endreactionen beruhen auf dem Auftreten oder Verschwinden eines Niederschlages, da solche Endreactionen nur in wenigen Fällen (Silbertitrirung) mit genügender Schärfe auftreten. — S. Maassanalyse.

Geissler.

Enema (ἔνεμα, von ἐνίημι hineinschicken, hineinbringen), Bezeichnung für jede Art Injection, jetzt ausschliesslich als Synonym für Clysma (s. Bd. III, pag. 174) gebraucht.

Th. Husemann.

Energie. Der Begriff Energie ist eine Errungenschaft neueren Datums und zumeist eine Folge der mechanischen Wärmetheorie. Das Vorhandensein dessen, was wir heute Energie nennen, war ja auch früher bekannt unter dem minder prägnanten Namen „Kraft" im Gegensatz zum Stoff, theils aber auch als Arbeit oder Arbeitsleistung. Diese letztere Bezeichnung führt jedoch zu einer Begriffsverwechselung; denn Arbeitsleistung ist keineswegs Energie, sondern die Folge der Ausübung der Energie. Energie ist die Fähigkeit, Arbeit zu leisten, einen vorhandenen Widerstand zu überwinden. Je nachdem der zu überwindende Widerstand ein rein mechanischer ist, oder sich in Form chemischer Processe abspielt, unterscheidet man die mechanische Energie und die chemische Energie.

Mechanische Energie besitzt ein jeder Körper, auf den die Schwerkraft der Erde zu wirken im Stande ist. Ein jeder derartiger (vulgo schwerer) Körper äussert seine Energie in dem Bestreben, der Anziehungskraft des Erdmittelpunktes Folge zu leisten, sei es als Fall, sei es, in ruhendem Zustande, als Druck. Mechanische Energie besitzt ferner jeder in Bewegung gesetzte Körper, und zwar nach Maassgabe seiner Geschwindigkeit und seines Gewichtes. Es leuchtet sofort ein, dass wir es hier mit zweierlei Art mechanischer Energie zu thun haben, und zwar unterscheidet man die erstgenannte als Energie der Lage (potentielle Energie), die letztere als Energie der Bewegung (kinetische Energie).

Setzt man auf eine Wage ein 1 k Stück, dann ein ebensolches auf die andere Wagschale, so hebt letzteres das erstere bis zu einem gewissen Punkte in die Höhe; es äussert seine potentielle Energie, indem es das erstere ihm gleiche Gewicht in einer der Schwerkraft direct entgegengesetzten Richtung in Bewegung setzt: es leistet also Arbeit. Ein Kilogewicht kann ein anderes Kilogewicht aber nur bis zu einer gewissen Höhe heben, nicht darüber hinaus; es ist damit an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit angelangt.

Eine durch die Expansion des Pulverdampfes aus dem Flintenlaufe getriebene Kugel äussert ihre kinetische Energie, indem sie sich in einer von der Schwerkraft der Erde völlig abweichenden Richtung in Bewegung setzt, den mechanischen Luftwiderstand überwindet und bei genügender Geschwindigkeit durch Körper hindurch oder wenigstens in sie eindringt: sie leistet also Arbeit.

Aber auch da, wo ein directer Widerstand nicht vorhanden ist, würde die Flintenkugel schliesslich ihre Geschwindigkeit einbüssen und zu Boden fallen: die ihr innewohnende Energie würde erschöpft sein.

Hieraus folgt also, dass alle Energie eine begrenzte ist, und dass die Fähigkeit, Arbeit zu leisten, durch die Leistung eben dieser Arbeit aufhört.

Das Beispiel mit der Wage zeigt gleichzeitig, wie und auf welche Weise die Energie gemessen werden kann. Als Maasseinheit betrachtet man diejenige Kraft, welche im Stande ist, ein Kilogramm 1 m hoch zu heben. Diese heisst die Einheit der mechanischen Energie und wird Kilogrammmeter genannt.

Bei den bisherigen Betrachtungen handelte es sich um rein mechanische Vorgänge, bei denen Reibung nicht in's Spiel kam, bei denen mithin die gesammte Energie zur Arbeitsleistung verwendet wurde. Dieses Verhältniss ändert sich sofort, sobald Reibung stattfindet. Sobald Reibungswiderstand zu überwinden ist, kann

nicht mehr die gesammte Energie zur Arbeitsleistung verwendet werden, sondern ein Theil derselben wird zur Ueberwindung des Reibungswiderstandes verwendet. Es geht somit ein Theil der Energie als Arbeitsleistung oder als Bewegung verloren; dafür wird durch die Reibung Wärme erzeugt.

Wo Reibung stattfindet, geht Energie verloren; es folgt also: dass überall, wo mechanische Energie vernichtet wird, gleichzeitig auch Wärme auftritt.

Diese Beziehungen legen zunächst den Schluss nahe, dass das Verschwinden der Fähigkeit, Arbeit zu leisten, eine Ursache der Wärmeerzeugung sei. Diese Annahme ist nicht nur experimentell bewiesen worden, sondern es ist dabei gefunden worden, dass der verbrauchten Menge von Bewegung oder Arbeitsleistung immer eine bestimmte Wärmemenge entspreche. Dieser Satz ist der Fundamentalsatz der mechanischen Wärmetheorie und lässt sich sogar bequem in Zahlen ausdrücken.

In der mechanischen Wärmetheorie versteht man bekanntlich unter Calorie diejenige Wärmemenge, welche erforderlich ist, um 1 k Wasser von 0° auf 1° zu erwärmen. Durch eine grosse Reihe sorgfältiger Versuche ist festgestellt worden, dass zur Erzeugung einer Calorie eine Arbeitsleistung von 424 kgm nothwendig sei, d. h. also: dieselbe Kraft, die im Stande ist, 1 kg 424 m hoch zu heben, entspricht genau der Wärmemenge, welche nöthig ist, um 1 kg Wasser von 0° auf 1° zu erwärmen. Es ist also eine Wärmeeinheit (Calorie) = 424 Energieeinheiten (s. oben).

Die Zahl 424 ist mithin das Arbeitsäquivalent der Wärmeeinheit oder das mechanische Aequivalent der Wärme. Um also 1 k Wasser von 0° auf Wasser von 100° zu erhitzen, d. h. in Dampf überzuführen, sind 42400 Energieeinheiten nothwendig, d. h. dieselbe Kraft, um 1 k Wasser 42400 m zu heben. Der Dampf von 1 k von 0° auf 100° erwärmten Wassers müsste also, wenn Reibung, Wärmeleitung und Wärmestrahlung ausgeschlossen werden, 1 k 42400 m oder ein Gewicht von 42400 k einen Meter hoch zu heben im Stande sein. Diese Fähigkeit des Dampfes, Arbeit zu leisten, einen Widerstand zu überwinden, ist die Energie des Dampfes, welche wir gemeinhin als Dampfkraft bezeichnen.

Nachdem so constatirt ist, dass Wärme in Arbeitsleistung oder Bewegung und umgekehrt Arbeitsleistung oder Bewegung in Wärme sich umwandeln lässt, muss aber anerkannt werden, dass Wärme und mechanische Energie äquivalent sind. Es liegt aber fernerhin auch nahe, die Wärme lediglich als eine andere Form der Energie anzusehen, zumal man doch auch die Wärme in gleicher Weise messen kann, wie die mechanische Energie, und zwar durch die dadurch geleistete Arbeit.

Wie wir bisher gesehen haben, ist die mechanische Energie in potentieller oder kinetischer Form, sobald sie scheinbar verloren ging, nicht thatsächlich verloren gegangen, sondern lediglich in eine andere Energieform übergeführt worden. Es führt das zur Lehre von der Umwandlung der Energieformen in einander. Bekanntlich wird auch die Elektricität durch Reibung gewonnen; es ist mithin auch sehr gut denkbar, dass da, wo mechanische Energie einen Reibungswiderstand zu überwinden hat, unter Verschwinden von Arbeit Elektricität entwickelt wird. Ob nur Wärme, oder nur Elektricität, oder ob beide neben einander entwickelt werden, ist für den vorliegenden Fall gleichgiltig. Es soll vielmehr nur der Satz aufgestellt werden, dass sich Arbeit in Elektricität umsetzen und umgekehrt Elektricität in mechanische Energie umwandeln lässt. Beispiel für den ersteren Fall sind die Dynamomaschinen, für den zweiten die elektrischen Eisenbahnen, bei denen Elektricität direct in Bewegung sich umwandelt. Aus diesen Thatsachen folgt dann aber weiter, dass Wärme in Elektricität und wieder Elektricität in Wärme umgewandelt werden kann. Da aber auch durch Elektricität

Licht erzeugt wird und da selbst der Schall sich direct in Bewegungsenergie umwandeln lässt (Telephon), so befinden wir uns damit einem System von Energieformen gegenüber, welche wir sämmtlich nur als Aeusserungen einer und derselben Kraft, eines und desselben Willens, aber in verschiedener Gestalt, betrachten können, und welche zugleich die Eigenschaft zeigen, unter Umständen, die wir noch nicht genügend kennen, aus einer Form in die andere, direct oder indirect, überzugehen.

Ueberall, so weit Kenntnisse und Beobachtungen reichen, finden wir, dass, wenn Energie in irgend einer uns bekannten Form zu verschwinden scheint, dafür eine andere Energieform auftritt, und zwar in bestimmten äquivalenten Mengen. Es geht daraus hervor, dass die verschiedenen uns bekannten Formen der Energie sich in einander umzuwandeln vermögen, vor Allem aber auch, dass die mechanische Energie, in welcher Form immer, niemals zu verschwinden vermag. Die Mechanik lehrt, dass durch rein mechanische Vorgänge Energie weder erzeugt, noch vernichtet werden kann.

Und weiter folgt, dass Energie überhaupt weder erzeugt, noch vernichtet werden kann: Die Summe der Energieformen, welche im Weltenraume vorhanden, ist eine unabänderliche.

Dieser Lehrsatz führt zu dem sogenannten Princip von der Erhaltung der Energie, d. h. zu der Lehre von der Umwandelbarkeit der Energieformen in einander. Sobald man diese Lehre in solcher Allgemeinheit auf die verschiedenartigsten Vorgänge in Körpern für sich oder in Hinsicht auf andere Körper anwendet, wird man sehr bald dahin geführt, dass die oben namhaft gemachten Energieformen noch nicht ausreichen.

Speciell bei chemischen Vorgängen sehen wir häufig die bisher betrachteten Energieformen, speciell Wärme und Elektricität, scheinbar völlig verschwinden, ohne dabei in eine andere der oben genannten Formen überzugehen.

Wir beobachten dabei aber stets entweder einen Uebergang des Körpers in einen anderen Aggregatzustand oder einen chemischen Process. Wird Wasser zum Sieden erhitzt, so besteht die von der Wärme zu leistende Arbeit darin, die an einander lagernden Wassermoleküle zu lockern, sie von einander zu entfernen und mehr oder minder bis in ihre kleinsten Theile zu zerstreuen. Die Energieform der Wärme hat also die ihr entgegenstehende Molekular-Cohäsion zu überwinden gehabt; durch Ueberwindung dieses Widerstandes wird die Energie (in Form von Wärme) erschöpft; sie verschwindet scheinbar. Es folgt daraus, dass überall da, wo eine Flüssigkeit aus dem tropfbar-flüssigen in den elastisch-flüssigen Zustand übergeht, Wärme verbraucht wird.

Ist eine directe Wärmequelle nicht vorhanden, so entnimmt die sich verflüchtigende Flüssigkeit die nothwendige Wärme ihrer unmittelbaren Umgebung; das nach einem Regen verdunstende Wasser entzieht die Wärme der Luft und bewirkt ein Sinken der Temperatur; Aether, welcher von einem um ein Reagirglas gewickelten Leinenläppchen verdunstet, bringt das im Probirglase enthaltene Wasser zum Gefrieren.

In gewissen Fällen ist der Wärmeverbrauch ein so bedeutender, dass die Wärme sogar dem eigenen Reactionssystem entzogen wird; es sind das chemische Processe unter Kälteentwickelung, z. B. die Zersetzung von Bromwasser im Lichte in HBr und O, wobei 11.6 Wärmeeinheiten absorbirt werden. — S. auch Endothermisch, pag. 40.

Umgekehrt wird beim Uebergange aus dem elastisch-flüssigen in den tropfbar-flüssigen Zustand Wärme frei, und zwar gerade dieselbe Wärmemenge, deren der betreffende Körper vorher zu seiner Verflüchtigung bedurfte. Dasselbe findet statt, wenn ein Körper aus dem flüssigen in den festen Aggregatzustand übergeht; auch hier wird Wärme, oft in bedeutender Menge, frei, wogegen umgekehrt beim Uebergange aus dem festen Zustande in den

flüssigen (dem sogenannten Schmelzen) Wärme als Energieform verschwindet. Wir sehen also, dass wir es hier mit einer Energieform zu thun haben, welche aus Wärme entsteht und auch wieder in Wärme sich umzuwandeln vermag. Diese Kraft, welche, der Wirkung der Wärme entgegen, die Moleküle in einen gewissen Aggregatzustand hineinzwängt, wird als chemische Energie bezeichnet.

Um sich über die Energieformen, welche bei chemischen Processen in Betracht kommen, ein klares Urtheil zu bilden, ist es nur nothwendig, sich jeden chemischen Körper in seine Moleküle zerlegt zu denken, um dann auf diese Moleküle die Principien der mechanischen Energie anzuwenden. Die Moleküle wirken auf einander und bedingen dadurch die physikalischen und chemischen Eigenschaften. Jede Aenderung der Lage der Atome im Molekül und jede Aenderung des Aggregatzustandes erfordert eine Arbeitsleistung, im ersten Falle gegen die Atomlagerung, im zweiten Falle gegen die Molekular-Cohäsion. Jede Veränderung der chemischen Constitution bedingt eine Arbeitsleistung gegen oder durch die Atomumlagerung im Molekül; jede Veränderung des Aggregatzustandes eine Arbeitsleistung gegen oder durch die Molekular-Cohäsion. Wird Arbeit gegen diese Kräfte geleistet (z. B. durch Wärme oder Elektricität), so wird chemische Energie erzeugt; geschieht die Aenderung im Sinne der Kräfte, so tritt der umgekehrte Fall ein.

Die chemische Energie wird in Arbeit umgewandelt. Wir erkennen mithin am Auftreten von Wärme oder Licht oder Elektricität, oder zweier von ihnen, z. B. Wärme und Licht, dass chemische Energie verschwunden, dagegen am Verschwinden jener Energieformen, dass chemische Energie erzeugt worden ist.

Nach dem Gesagten wird es gestattet sein, die Lagerung der Atome im Molekül und die Molekular-Cohäsion als Formen potentieller chemischer Energie, Wärme, Elektricität und Licht als Formen kinetischer chemischer Energie zu betrachten.

Diese 3 Formen kinetischer chemischer Energie bilden den Ausgangspunkt der neueren chemischen Anschauungen. Die ersteren beiden haben sich bereits zu eigenen Disciplinen, Thermochemie und Elektrochemie, ausgebildet. Die dritte, die Photochemie, ist kaum in ihren Grundzügen bekannt.

Es muss nach dem bisher Gesagten der Satz aufgestellt werden, dass jeder chemische Körper, gleichviel in welcher Form, ein gewisses Maass potentieller chemischer Energie als ihm eigenthümlich besitzt. Dieses Maass wird für die verschiedenen Aggregatzustände ein verschiedenes sein, für jeden derselben aber ein ganz bestimmtes und wird sich ändern erst mit der Aenderung des Aggregatzustandes.

Dieses für jeden Aggregatzustand bestimmte Energiemaass wird als Energie-Inhalt bezeichnet. Der Energie-Inhalt eines Körpers ist abhängig von der Lagerung der Atome im Molekül und dem Aggregatzustand, mit anderen Worten: Der Energie-Inhalt eines Körpers ist das Product aus Atomlagerung und Molekular-Cohäsion.

Der Energie-Inhalt wird derselbe bleiben, so lange die Energiefactoren die gleichen bleiben; er wird sich ändern, sobald einer der Factoren eine Aenderung erleidet.

Der Zustand eines Körpers (Aggregat- oder Constitutionszustand) ändert sich stets, wenn sein Energie-Inhalt verändert wird. Umgekehrt ändert sich der Energie-Inhalt eines einzelnen Körpers, wenn sein Zustand sich ändert. Dieser Satz findet auf Systeme dieser Körper jedoch nur theilweise Anwendung, weil es sehr wohl denkbar ist, dass bei Zustandsänderungen der mannigfachsten Art Energie von einem Theile des Systemes auf einen anderen Theil oder in eine andere Energieform übergeführt wird.

Eine atomistische Umlagerung im Molekül ist immer erst die Folge eines Zusammen- oder Aufeinanderwirkens mehrerer chemischer Körper, welche eine Summe,

ein sogenanntes System von Energie-Inhalten repräsentiren. Das Resultat dieser Einwirkung (der sogenannten chemischen Verwandtschaft) ist entweder ein einziger neu entstandener Körper oder mehrere solche; es repräsentirt dann der oder die neu entstandenen Körper die Summe der Energie-Inhalte des ersten Systemes, abzüglich der etwa frei werdenden kinetischen Energie (als Wärme, Licht oder Elektricität). Es folgt daraus aber auch weiter: Die Summe der Energieformen eines reagirenden chemischen Systemes, sowie der Energieformen der Reactionsproducte sind einander gleich. Die chemische Energie eines Systemes gehört den gesammten Systemen als solchen an, nicht etwa einzelnen Theilen; man sollte, genau genommen, nicht von der Energie eines einzelnen Körpers sprechen, denn solche ist nur da zu finden, wo mehrere Körper gleichzeitig vorhanden sind. Ein Element besitzt als solches keine eigentliche Energie, selbst dann nicht, wenn seine Affinität eine sehr bedeutende ist. Antimon für sich und Chlor für sich besitzen beide keine chemische Energie; aber ein System aus den Elementen Sb + Cl besitzt bedeutende chemische Energie, welche bei der Atomumlagerung zum Theil in Form von Licht abgeschieden wird. Affinität und chemische Energie sind also zwei wesentlich verschiedene Begriffe. So sicher also die chemische Energie zum Energie-Inhalt eines Systemes gehört, so wenig gehört sie zum Energie-Inhalt eines einzelnen Körpers.

Verläuft eine derartige Atomumlagerung nach einer ganz bestimmten Richtung, nach einem bestimmten chemischen Processe, so muss demnach die Aenderung des Energie-Inhaltes, sobald der Process in der gleichen Weise verläuft, stets eine gleich grosse sein. Die dabei aufgenommene oder abgegebene Energiemenge, gleichviel in welcher Form, heisst die Energiedifferenz.

Die Energie, welche bei solchen Processen aufgenommen (verbraucht) oder abgegeben (erzeugt) wird, äussert sich fast immer als Wärme, bisweilen auch als Licht oder Elektricität, nur ausnahmsweise als Schall. Alle 4 aber sind lediglich Bewegungsformen. Wärme wird bei fast allen chemischen Processen entwickelt, Licht bei den meisten Verbrennungsprocessen, Elektricität bei der Einwirkung von Kupfersulfat auf Zink und Magnesiumsulfat auf Kohle in dem galvanischen Element, Schall beim Entzünden explosiver Körper.

Die Messung erzeugter oder verbrauchter Energie geschieht in der Form der Wärme nach Wärmeeinheiten (s. d.); treten andere Energieformen auf, so werden sie auf Calorien reducirt.

Eine Ausnahme hiervon findet statt, wenn Gase entwickelt oder absorbirt werden, weil diese Processe von mechanischen Vorgängen begleitet werden. Bei der Entwickelung oder Absorption gasförmiger Stoffe tritt eine — oft bedeutende — Volumveränderung ein; diese erzeugt einen Druck und die Umgebung leistet gegen diesen eine gewisse Arbeit. Es wird also mechanische Energie erzeugt.

Eine solche Erzeugung mechanischer Energie tritt natürlich auch bei der Aenderung des Aggregatzustandes auf, wenn solche von einer nennenswerthen Volumänderung begleitet ist. Beim Uebergang aus dem festen in den flüssigen Zustand ist die Volumvermehrung und die erzeugte mechanische Energie so verhältnissmässig gering, dass die Umrechnung auf Wärmeeinheiten füglich ausser Acht gelassen werden kann. Um dagegen bei Gasen die Energiedifferenz berechnen zu können, muss man die Grösse des hydrostatischen Druckes auf die Oberflächeneinheit in Betracht ziehen.

Wird z. B. 1 Atomgewicht Zink in verdünnter Schwefelsäure bei 20° gelöst, so werden 34.200 Calorien entwickelt. Das entwickelte 1 Atom Wasserstoffgas erzeugt mechanische Energie, welche, in Wärmeeinheiten umgewandelt, 0.583 Calorien entsprechen würde. Die gesammte Energiedifferenz für die Auflösung des Zinkes beträgt somit 34.200 + 0.583 = 34.783 Calorien (Horstmann).

Eine Begründung der hierzu nöthigen mathematischen Gleichungen glaube ich an dieser Stelle, als zu weit führend, umgehen zu können.

Die Thermochemie lehrt und die Erfahrung bestätigt es, dass mechanische Energie (Arbeit) und Wärme sich leicht und in jedem Mengenverhältniss in chemische Energie umwandeln lassen.

Dagegen zeigt die Erfahrung, dass beim umgekehrten Falle Wärme sowohl als auch chemische Energie nicht vollständig in mechanische Energie umgewandelt werden kann; ein Bruchtheil wird zur Uebertragung von Wärme von heissere auf kältere Körper verbraucht. In Folge dieses Unterschiedes wird die mechanische Energie auch als frei verwandelbare Energie, die chemische Energie als gebundene Energie bezeichnet. Der Energie-Inhalt des Systemes wird dadurch in nichts geändert. Ein Uebergang von chemischer Energie in mechanische, ohne den oben gekennzeichneten Verlust durch Wärmeübertragung, ist aber dann denkbar, wenn gleichzeitig der Zustand des Systemes sich bleibend ändert.

Es erübrigt jetzt nur noch, die Art der Uebertragung von chemischer Energie in den üblichen chemischen Formeln zu erläutern. Der Energie-Inhalt eines Körpers wird dadurch bezeichnet, dass man seine Molekularformel in runde Klammern schliesst; es bezeichnet demnach (N) den Energie-Inhalt eines Atomgewichts Stickstoff, (H_2O) den Energie-Inhalt eines Molekulargewichts Wasser, (H_2SO_4) den Energie-Inhalt eines Molekulargewichts Schwefelsäure. Ferner soll durch diese Formeln auch gesagt werden, dass damit der Energie-Inhalt des betreffenden Körpers unter normalen Verhältnissen, d. h. bei normaler Temperatur und normalem Barometerstand, zu verstehen sei. Wo der Energie-Inhalt für verschiedene Zustände bezeichnet werden muss, ist das durch besondere Zusätze zu bemerken, welche in der Klammer unmittelbar hinter der Formel ihren Platz finden; so bezeichnet z. B. (H_2O Eis), (H_2O flüss.) und (H_2O gasf.) den Energie-Inhalt je eines Molekulargewichts Eis, Wasser und Wasserdampf; (S Kryst.) und (S präcip.) den Energie-Inhalt je eines Formelgewichtes von krystallisirtem und präcipitirtem Schwefel. Um den Energie-Inhalt eines Körpers in verdünnter Lösung zu bezeichnen, bedient man sich des Symbols Aq; es bedeutet also (H_2SO_4 Aq), (Cl Aq), (K Br Aq) Schwefelsäurehydrat, Chlorgas und Bromkalium in verdünnter wässeriger Lösung. Mit Hilfe dieser Bezeichnungen des Energie-Inhaltes und mit ihrer Einführung in die gewöhnlichen Reactionsgleichungen gelangen wir zu den Energie-Gleichungen. Diese unterscheiden sich von den ersteren durch das Auftreten eines neuen Factors, der Energiedifferenz.

Die Verbindung von Wasserstoff und Chlor im zerstreuten Tageslicht zu Salzsäuregas würde nach den üblichen Reactionsformeln (I) und nach der Energiegleichung (II) also lauten:

$$\text{I. } H_2 + Cl_2 = 2\,HCl$$

$$\text{II. } (H_2) + (Cl_2) = 2\,(HCl\text{ gasf.}) + \text{cal.},$$

wobei cal. die bei der Reaction frei werdende Energie in Form von Wärme bezeichnet.

Letztere Formel gestattet uns auch, die Energie symbolisch zu bezeichnen; denn wenn $(H_2) + (Cl_2) = 2\,(HCl\text{ gasf.}) + \text{cal.}$ ist, dann ist $\text{cal.} = (H_2) + (Cl_2) - 2\,(HCl\text{ gasf.})$.

Wir gelangen so auf anderem Wege zu der Definition des Begriffs: Energiedifferenz. (Siehe oben.)

Wenn wir dieselbe oben bezeichneten als die bei einer Atomumlagerung aufgenommene oder abgegebene Energiemenge, so erscheint sie uns hier als die Differenz zwischen der Summe des Energie-Inhalts der reagirenden Factoren und dem Energie-Inhalt des Reactionsproducts. Da die Energiedifferenz fast stets in Form von auftritt, so bezeichnet man sie auch als Wärmewerth der Reaction Reactionswärme (Verbrennungswärme [Heizwerth], Lösungswärme, Zer wärme etc.). In allen den Fällen, wo die Energiedifferenz oder der W austritt (also gebildet wird), heisst die Reaction positiv oder exot der Wärmewerth oder die Reactionswärme wird negativ oder endo

gerechnet, wenn sie aufgenommen wird, wenn sie also im Endzustande mehr Energie enthält als im Anfangszustande.

Die obige Schreibweise für den Wärmewerth lässt sich noch vereinfachen, wenn man statt der Summe der Energie-Inhalte des reagirenden Systemes, abzüglich des Energie-Inhaltes des Reactionsproductes nur die Summe der ersteren, durch Kommata getrennt, hinter einander in eine Klammer schreibt. Eine derartige Vereinfachung ist jedoch nur dann statthaft, wenn aus dieser Beziehung ein Irrthum oder Zweifel nicht hervorzugehen vermag, z. B. $(H_2) + (Cl_2) - 2\,(HCl \text{ gasf.}) = (H_2, Cl_2)$.

Ist die Reactionswärme bei einem Process bekannt, so kann man die Summe der Wärmeeinheiten direct für die Grösse cal. einsetzen.

Die Reactionswärme beim Verbrennen von Schwefel zu Schwefeldioxyd beträgt z. B. 71.08 Wärmeeinheiten. Es ist also die Energiedifferenz $(S) + (O_2) - (SO_2) =$ $= (S, O_2) = 71.08$.

Als Beispiel einer endothermischen Reactionsgleichung diene z. B. die elektrolytische Zersetzung des Chlorbaryums $(Ba\,Cl_2) + El = (Ba) + (Cl_2)$. Es ist dieses also eine negative Energiegleichung, denn El ist $= (Ba) + (Cl_2) - (Ba\,Cl_2)$ oder $= -(Ba, Cl_2)$.

Da aber die zur Zerlegung des Chlorbaryums nöthige Stromstärke für ein Molekulargewicht 194 Wärmeeinheiten beträgt, so ist $(Ba, Cl_2) = -194$.

Die Energiegleichung für die Bildung des Thalliumhydroxydes aus Metall, Sauerstoff und Wasser würde also lauten: $(Tl_2, O, Aq) = 39.2$. — Vergl. auch Thermochemie. [illegible]

Enfleurage, eine Methode zur Gewinnung sehr empfindlicher Pflanzen[illegible], welche keine Erwärmung vertragen. Die zu extrahirenden Blüthentheile [illegible] mit in dünne Schichten ausgebreitetem Fett, Oel oder Vaselin abwechselnd [illegible] einer Horde geschichtet und die Absorption der Riechstoffe durch das Fett [illegible] tägliche Erneuerung der Blüthen mehrere Tage hindurch fortgesetzt. [illegible] Zwecke sind complicirte Apparate in Gebrauch, die auch zum Theil die [illegible] von Luftströmen im Apparat ermöglichen. Die so erhaltenen mit den [illegible] ladenen Fette finden entweder direct Verwendung zu Pomaden [illegible] mit Alkohol destillirt und liefern alsdann die sogenannten „[illegible]". — [illegible] Aetherische Oele, Bd. I, pag. 158.

Engel's Restitutionsfluid ist (nach HAGER) eine [illegible] Capsicumtinctur, je 115 Th. Kampferspiritus, Salmiakgeist, [illegible] und Spiritus, 85 Th. Kochsalz und 500 Th. Wasser.

Engelblümchen sind *Flores Stoechados.* — **Engelsüss** [illegible] *podii.* — **Engelwurz** ist *Radix Angelicae.*

Engelhardtia, Gattung der *Juglandaceae.* [illegible] gefiederten, unterseits drüsig punktirten Blättern und [illegible] Die ♂ Blüthen haben ein 3—5theiliges Perigon und [illegible] sitzen auf einer ungleich vierspaltigen, bei der [illegible]

Engelhardtia spicata Bl., ein auf den [illegible] heimischer, grosser Ba[illegible]dert gro[illegible] Mengen Harz ab, [illegible] (s. Bd. III, pag. 384) [illegible] Hand[illegible]t.

Enggist [illegible] erdige Eisenquelle von 10°.

Engh[illegible] [illegible]e-et-Oise in Frankreich, besitzt fünf kalte [illegible]. Sie sind [illegible] Bestandtheilen [illegible] [illegible]

Englische Schwefelsäure ist Acidum sulfuricum.

Englischgelb, s. Bleichlorid.

Englischgewürz, Handelsname für Semen Amomi. — **Englischpflaster** ist Taffetas adhaesivum (Emplastrum anglicum). — **Englischroth,** Handelsname für Caput mortuum. — **Englischsalz** ist Magnesium sulfuricum.

Englischgrün ist eine Mischung von Ultramarin oder Berlinerblau mit Chromgelb und Barytweiss; bisweilen wird das giftige Schweinfurtergrün als Englischgrün bezeichnet.

Engstrom's Metall ist eine Legirung aus 9 Th. Wismut, 71 Th. Blei, 885 Th. Zinn und 35 Th. Kupfer.

Enlevagendruck oder Aetzdruck. Weisse Muster in farbigem Grunde werden im Zeugdruck entweder mit entsprechend gravirten Walzen oder Modeln, oder mit Hilfe von Reservagen (s. d.) oder Enlevagen erzeugt.

Während die Reservage auf die Stellen, welche weiss bleiben sollen, aufgedruckt wird, und verhindert, dass sich dieselben bei dem darauf folgenden Färben tingiren, werden beim Enlevagendruck die weissen Muster durch die Enlevage oder den Aetzpapp in der Weise hervorgerufen, dass die fertige Farbe oder zum mindesten die bereits befestigte Beize an den bedruckten Stellen gelöst oder zerstört wird. Gleichzeitig können mit der Enlevage andere Farben oder Beizen aufgedruckt werden, so dass man farbige Muster in andersfarbigem Grunde erhält.

Eines der interessantesten Beispiele für den Enlevagendruck liefern die indigblauen, weiss, gelb, roth etc. gemusterten Stoffe.

Die in der Küpe mit Indigo gleichmässig dunkelblau gefärbte Waare wird mit drei Farben bedruckt, und zwar mit Weissenlevage, die nur aus passend verdicktem Kaliumbichromat besteht, ferner mit Gelb- und Rothenlevage, welche beide Bichromat und Albuminwasser, die erstere neben Chromgelb, die letztere neben Zinnober enthalten. Nimmt man nun die nach dem Druck getrocknete Waare durch ein heisses Bad von verdünnter Schwefelsäure hindurch, so wird aus dem in den Farben enthaltenen Bichromat die Chromsäure freigemacht, welche den Indigo an den bedruckten Stellen zerstört. Gleichzeitig wird das Albumin durch die Hitze coagulirt und dadurch das Chromgelb und der Zinnober fixirt, so dass die Waare, nachdem sie zur Neutralisation der Schwefelsäure durch ein Sodabad hindurchgenommen, gewaschen und getrocknet ist, rein weisse, rothe und gelbe Muster auf blauem Grunde zeigt.

Unter Umständen kann man den Aufdruck der Enlevage zweckmässig zwischen die Operationen des Beizens und Färbens einschalten. Es seien z. B. weisse Muster in blauholzschwarzem Grunde, sogenannte Trauerwaare, herzustellen. Das Zeug wird dann mit einer gemischten Thonerde-Eisenbeize imprägnirt oder gleichmässig bedruckt, getrocknet und sodann mit der Enlevage überdruckt, die im Wesentlichen aus saurem schwefelsaurem Kali oder aus Citronensäure besteht. Man lässt sodann einige Zeit in mässiger Wärme hängen, worauf sich die Beize an den bedruckten Stellen vollständig gelöst hat. Man nimmt sodann durch ein Kreidebad hindurch, um die Säure zu entfernen, wäscht und färbt mit Blauholz aus.

Benedikt.

Ens Martis, Ens Veneris = Ammonium chloratum ferratum.

Enskus, indischer Name für Ivarancusa (s. d.).

Entbinden (Gase), s. Efferesciren und Gasentwickelungsapparate.

Ente, ein kleiner Glasapparat, welcher zur Bestimmung des Extractrückstandes in Wein und Bier dient. — S. Abdampfen, Bd. I, pag. 5.

Enteralgia (ἔντερον, Gedärm und ἄλγος, Schmerz), auch Kolik, Bauchgrimmen genannt, bedeutet einen anfallsweise auftretenden, gewöhnlich vom Nabel ausgehenden, nach verschiedenen Richtungen ausstrahlenden, schneidenden, reissenden oder kneipenden Schmerz, welcher durch Erregung der sensiblen Darmnerven entsteht und in den Darmwandungen seinen Sitz hat. Die Enteralgie wird hervorgerufen 1. durch Anomalien des Darminhalts, abnorme Menge und Beschaffenheit der Nahrungsmittel und deren Zersetzungsproducte, reiche Gasentwicklung *(Colica flatulenta)*, Ansammlung von Fäcalmassen im Darmcanal *(Colica stercoracea)*, Fremdkörper, Darmsteine, Gallensteine, Eingeweidewürmer *(Colica calculosa* und *verminosa)*; 2. durch Erkrankung der Darmwände (einfacher oder Follicularcatarrh, Dysenterie, Geschwüre, äussere und innere Incarcerationen etc.); 3. Innervationsstörungen, von den Centralorganen direct ausgehend oder durch diese reflectorisch bei Erkrankungen anderer Organe vermittelt (Kolik bei Hysterie, bei Rückenmarkskrankheiten, wie auch bei Affectionen der Leber, Niere, Harnleiter, Harnblase etc.); 4. Erkältung *(Colica rheumatica)*; 5. chronische Bleivergiftung *(Colica saturnina)*. Heitler.

Entererethistica (ἔντερον, Eingeweide, Darm; ἐρεθίζω reizen), darmreizende Mittel, Unterabtheilung der Acria und Synonym der Abführmittel (s. Bd. I, pag. 18). Th. Husemann.

Enteritis (ἔντερον, der Darm), Entzündung des Darmes, Darmcatarrh, tritt in acuter oder chronischer Weise auf. Je nachdem der eine oder andere Theil des Darmes (s. Bd. III, pag. 404) afficirt ist, unterscheidet man eine *Duodenitis*, *Ileitis*, *Typhlitis* (Cöcum), *Colitis* und *Proctitis* (Rectum). Der acute Darmcatarrh ist entweder primär und selbständig oder secundär und symptomatisch bei verschiedenen Erkrankungen des Darmes und bei Allgemeinerkrankungen; im letzteren Falle ist er häufig eine das tödtliche Ende herbeiführende Complication. Die Erscheinungen des acuten Darmcatarrhs sind Diarrhöe, Schmerzen im Unterleib, manchmal Koliken, Durst, Appetitlosigkeit, Mattigkeit, in intensiveren Fällen ist Fieber vorhanden. Der chronische Catarrh ist ebenfalls primär oder secundär, er geht häufig aus dem acuten hervor; sehr häufig ist derselbe durch mechanische Kreislaufshemmungen, die zu Stauungen in den venösen Darmgefässen führen, veranlasst (Herz- und Leberaffectionen). Die Erscheinungen sind Diarrhöen, Schmerzen im Unterleibe, jedoch können Diarrhöen auch vollkommen fehlen; es kann sogar Verstopfung vorhanden sein, manchmal wird nur gallertiger zäher Schleim oder Eiter entleert. Beim chronischen Catarrh leidet die Ernährung manchmal beträchtlich und es kann in Folge von Erschöpfung der Tod eintreten. — S. auch Darmcatarrh, Bd. III, pag. 404. Heitler.

Enterocele (ἔντερον, Gedärm und κήλη, Bruch) heisst zum Unterschiede von der *Epiplocele*, dem Netzbruch, der Darmbruch. — Vergl. Bruch, Bd. II, pag. 403.

Enterocentesis (κεντέω, ich steche) heisst die Punction des Darmes. Die Operation wird überhaupt selten und in der Regel dann geübt, wenn seitens der im Darm angesammelten Gasmengen Gefahr droht.

Enterohelcosis (ἕλκος, Geschwür) bedeutet Verschwärung des Darmes.

Enterolithen (λίθος, Stein) heissen die selteneren, im Darm vorkommenden Concremente. Sie bilden sich um einen Fremdkörper als Kern und bestehen in der Regel aus den Phosphaten und Carbonaten der Ammoniakmagnesia und des Kalkes. — S. Concremente, Bd. III, pag. 242.

Enteromorpha, Gattung der *Ulvaceae*, einer Unterabtheilung der *Confervaceae*. In süssem und salzigem Wasser wachsende Algen, mit darm- oder schlauchartigem, bisweilen durch seitliche Auswüchse verzweigtem, aber nicht

astartig abgeschlossenem Thallus, dessen innere Räume miteinander communiciren.

Enteromorpha compressa Grev. wird in Australien und Neucaledonien von den Eingebornen gesammelt und als Nahrungsmittel zubereitet. Sydow.

Enteropurinum (isopath.), Darmgeschwüreiter in Verreibung. — **Enterosyringinum** (isopath.), Mastdarmfisteleiter in Verreibung.

Enteroskop ist eine zur Untersuchung der Darmhöhle construirte Form des Endoskopes (s. d. pag. 39).

Enterotom (τέμνω, ich schneide), ein bei der operativen Eröffnung des Darmes, der Enterotomie, benütztes scheerenförmiges Instrument.

Entfärben, eine in der Technik und bei chemischen Operationen häufig geübte Manipulation, um aus einer Flüssigkeit Farbstoffe zu entfernen, zu dem Zwecke, um eine hellere oder farblose Flüssigkeit zu erzielen oder in derselben Flüssigkeit in Lösung befindliche Stoffe, die durch die Entfärbungsmittel nicht verändert werden, rein darzustellen. Ein Entfärbungsmittel von allgemeinster Anwendbarkeit ist Kohle (Holzkohle ist weniger wirksam als Blut- oder Knochenkohle). In der Rübenzuckerfabrikation findet Knochenkohle in grossen Mengen Anwendung, um kochend heisse Zuckersäfte zu entfärben. Die durch den Gebrauch unwirksam gewordene Kohle wird nach dem Auswaschen und Trocknen durch Glühen in geschlossenen Gefässen wieder brauchbar gemacht (wieder belebt). Für saure Flüssigkeiten lässt sich Knochenkohle nur verwenden, nachdem sie durch Behandlung mit Salzsäure und durch Auswaschen mit Wasser von ihrem Kalkgehalt (Calciumphosphat, Calciumcarbonat) befreit worden ist. Derartige gereinigte Knochenkohle muss feucht aufbewahrt werden, da sie durch Trocknen an Entfärbungskraft verliert. Zur Bestimmung des Entfärbungsvermögens einer Knochenkohle benutzt man Caramellösung, indem man eine als sehr wirksam bekannte Sorte Knochenkohle mit der zu prüfenden Kohle vergleicht, wie viel von derselben Caramellösung durch gleiche Gewichtsmengen der ersteren und der letzteren entfärbt werden.

Bei der Darstellung von Pflanzenstoffen (Pflanzensäuren, Zuckerarten, Glukosiden, Alkaloiden u. s. w.) benutzt man häufig die gereinigte Knochenkohle. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass durch Gegenwart grösserer Mengen von sogenannten Extractivstoffen die Wirkung der Kohle sehr beeinträchtigt wird, dass also die Kohle um so besser wirkt, je reiner die zu entfärbende Lösung bereits ist und dass von den oben genannten Körpern besonders die Glukoside häufig auf der Kohle mit niedergeschlagen werden, der sie nach dem Trocknen durch kochendem Alkohol oder andere entsprechende Lösungsmittel wieder entzogen werden können.

Eine andere Methode der Entfärbung beruht darauf, dass gewisse Niederschläge, die in gefärbten Flüssigkeiten erzeugt werden, im Stande sind, Farbstoffe mit auszufällen. Hierzu benutzt man je nachdem Bleizuckerlösung, Bleiessig oder Bleizuckerlösung und Ammoniak; der Farbstoff findet sich zum Theil im Niederschlag, zum Theil im Filtrat, aus welchem er durch Fällen des überschüssig zugesetzten Bleies mittelst Schwefelwasserstoff gleichzeitig mit dem ausfallenden Bleisulfid zu Boden gerissen wird.

Auch hierbei ist zu berücksichtigen, dass Stoffe, um deren Darstellung es sich handelt, mit dem Bleisulfid ausgefällt werden können, dem sie nach dem Trocknen durch Alkohol oder ähnliche Lösungsmittel in der Wärme wieder entzogen werden können, ohne dass die Farbstoffe, deren Beseitigung angestrebt wurde, wieder in Lösung gingen.

Aehnlich wie die Behandlung mit Bleisalzen und hierauf mit Schwefelwasserstoff wirken und verhalten sich Thonerdesalze oder Eisensalze mit nachfolgendem Zusatz von Ammoniak.

Fette Oele lassen sich durch directes Sonnenlicht, sonst aber auch durch Kaliumbichromat und Schwefelsäure entfärben. Schneider.

Entfetten. Die Operationen, welche bezwecken, eine fetthaltige Substanz durch Behandeln mit Stoffen, welche das Fett auflösen, von diesem zu befreien. Für die Entfettung von Knochen (zur Bereitung von Knochenkohle zum Entfärben und von Knochenmehl für Düngungszwecke), von fetthaltigen Samen (zur Gewinnung des Fettes) werden in der Technik grosse Apparate benutzt, welche eine continuirliche Wiedergewinnung des Lösungsmittels (Benzin, Schwefelkohlenstoff) ermöglichen. Ueber die bei analytischen und pharmaceutischen Arbeiten vorkommenden Entfettungen mittelst Aether, Chloroform, Alkohol und die hierzu benutzten Apparate s. Extractionsapparate.

Entfettete Watte, s. Verbandstoffe.

Entfettung, Entfettungscur, nennt man das methodische Verfahren, um den Körper vor jener Fettansammlung im Unterhautbindegewebe, in Körperhöhlen, in lebenswichtigen Organen zu befreien, welche man als krankhafte Fettleibigkeit oder Fettsucht bezeichnet. Wenn man auch im Allgemeinen die Entstehung der Fettsucht darauf zurückführen kann, dass dem Körper durch eine längere Zeit mehr Nahrungsstoffe zugeführt werden, als er zu zerlegen im Stande ist, so müssen doch eine Anzahl von Ursachen direct mitwirken, um eine Ablagerung von Fett in grösserer Menge zu bewirken. Käme es hierbei nur auf die Menge und Qualität der zugeführten Nährstoffe an, dann müsste es auch leicht gelingen, entschieden magere Leute rasch fett zu machen; doch ist dies bekanntlich eine viel schwierigere Aufgabe als einem fettreichen Körper das Fett zu entziehen.

Eine methodische Entfettung wird nur möglich durch Berücksichtigung aller Momente, welche die Ansammlung von Fett am Körper direct oder indirect bewirken. Unter diesen ist die Art der Ernährung immerhin das Wichtigste. Um den Einfluss der Ernährung richtig beurtheilen und bei der Entfettung verwerthen zu können, ist zunächst die Frage zu beantworten: Welche Nährstoffe bilden Fett am Thierkörper?

1. Die häufigste und wichtigste Quelle des im Körper abgelagerten Fettes bildet das mit der Nahrung aufgenommene Fett animalen oder pflanzlichen Ursprungs. Das Fett ist nämlich jener Nahrungsstoff, welcher von den thierischen Zellen nur dann zersetzt wird, wenn die Zersetzungsfähigkeit der Zelle nicht durch die anderen Nährstoffe — Eiweiss und Kohlehydrate — schon erschöpft ist. Das aus der Nahrung resorbirte und von den Zellen nicht mehr zersetzte Fett kommt eben im Körper an jenen Orten, die wir als Ansammlungsorte des Fettes kennen — vordere Bauchwand, Gesäss, vordere Fläche des Herzmuskels u. s. w. — zur Ablagerung und bleibt hier so lange, bis der Ernährungszustand des Körpers die Ansprachnahme dieser Reserve bedingt. Zugleich wirkt das Fett im Körper als Eiweisssparmittel, indem erfahrungsgemäss ein fettreicher Körper weniger Eiweiss zerlegt, als ein gleich grosser, jedoch fettarmer Körper. In diesem Sinne spricht man von der eiweisssparenden Wirkung des Körperfettes sowohl, als auch des mit der Nahrung eingeführten Fettes. Auch den freien Fettsäuren von hohem Kohlenstoffgehalte (Stearinsäure, Palmitinsäure) kommt die gleiche eiweisssparende Wirkung zu, wie den Neutralfetten.

2. Auch die Eiweisskörper können Materiale für die Fettbildung im Thierkörper liefern. Wohl ist bis jetzt eine Abspaltung von Fett aus Eiweiss durch keinen chemischen Eingriff gelungen, jedoch ist eine solche durch zahlreiche physiologische und pathologische Befunde sichergestellt (s. Ernährung). Diesbezügliche Ernährungsversuche von Pettenkofer, v. Voit u. A. führen zur Annahme, dass aus dem Eiweissmolekül im Thierkörper sich zunächst ein stickstoffhaltiger Rest abspaltet, welcher als Harnstoff zur Ausfuhr gelangt, der bleibende stickstofffreie Rest des Moleküls wird entweder zu CO_2 und H_2O weiter oxydirt oder er wird

in Form von Fett abgelagert (s. Bd. I, pag. 198). HENNEBERG berechnet nach theoretischen Ueberlegungen, dass aus 100 g Eiweiss 51.39 Fett abgelagert werden können, während bei den Ernährungsversuchen von PETTENKOFER und VOIT nur 12 Procent vom Eiweiss als Fett abgelagert wurden.

3. Kann Fett im Thierkörper auch direct aus den Kohlenhydraten oder ihren Spaltungsproducten gebildet werden. Während man nämlich früher die Erscheinung, dass Thiere bei einer fettarmen Nahrung reichlich Fett ansetzen, wenn die Nahrung neben einem mässigen Gehalt an Eiweiss reich an Kohlehydraten ist, auch in der Weise deutete, dass die Kohlehydrate nur indirect zur Fettbildung beitragen, indem sie durch ihre leichte Zersetzlichkeit die Rolle übernehmen, das Nahrungsfett oder das aus dem Eiweiss entstehende Fett vor Verbrennung zu schützen, zeigen die neueren Versuche (F. SOXHLET, MEISSL und STROHMER, HENNEBERG) in unwiderlegbarer Weise, dass die Kohlehydrate auch als directe Fettproductoren betrachtet werden müssen. Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass der direct fettbildende Werth derselben unzweifelhaft grösser bei den Herbi- und Omnivoren, wie bei den Carnivoren ist. Andererseits ist der Werth der Kohlehydrate, bezüglich der Verhütung der Fettabgabe des Körpers, für alle Thierclassen gleichwerthig, weil ja diese Function der Kohlehydrate allein von der Wärmemenge abhängt, welche sie bei der Oxydation zu Kohlensäure und Wasser liefern.

Da nun sämmtliche organische Nährstoffe — Fett, Eiweiss und Kohlehydrate — unter Umständen fähig sind, direct Fett zu bilden, und da die Fähigkeit des Körpers, die Nährstoffe total in ihre Endproducte zu zersetzen, von dem jeweiligen Ernährungszustande desselben, d. h. von seinem Bestand an Eiweiss und Fett abhängt, ferner auch von der Arbeitsleistung des Organismus und von der Wirkungsgrösse sämmtlicher Factoren, welche die Stoffzersetzung des Körpers beeinflussen; so wird es vorkommen, dass ein- und dasselbe Individuum je nach dem Zustand seines Körperbestandes, d. h. je nach dem relativen Eiweissgehalt desselben und je nach seiner Lebensweise, bei der gleichen Menge von Nährstoffen in der Zufuhr, bald Fett ansetzen wird, bald nicht. Die häufigste Gelegenheitsursache der Fettansammlung bildet wohl der Ueberschuss an Nährstoffen in der Zufuhr bei gleichbleibendem Bedarf des Individuums. Doch wird Fett auch in diesem Falle eher abgelagert werden bei relativ grösserem Gehalt der Nahrung an Fett und Kohlehydraten gegenüber den Eiweissstoffen, als bei einseitiger Vermehrung der Eiweissration ohne gleichzeitige Vermehrung der stickstofffreien Nährstoffe.

Es hängt nämlich die Energie des Stoffwechsels, das heisst die Fähigkeit des Organismus, die eingeführten Nährstoffe zu zerlegen, sowohl von der in der Nahrung vorhandenen Eiweissmenge als auch von dem relativen Eiweissgehalt des Körpers ab. Nicht nur steigert das in der Blutbahn circulirende Eiweiss die Energie der Zersetzung, auch der reichliche Eiweissbestand des Körpers wirkt wie eine grosse Anzahl von Zellorganismen, deren zersetzende Fähigkeit den wichtigsten Factor des Stoffverbrauches bildet: Daher können bei einer eiweissreichen Nahrung von einem eiweissreichen Körper auch viel stickstofffreie Nährstoffe zerlegt werden; enthält jedoch die Nahrung nur wenig Eiweiss, gegenüber viel Fett und Kohlehydraten, oder ist der Körper arm an Eiweiss — wie nach Blutverlusten, nach schweren Krankheiten — dann werden die stickstofffreien Nährstoffe wegen der verminderten Energie der Zellen nicht sämmtlich zersetzt, sondern es kommt zur Ablagerung von Fett am Körper, auch trotz des schlechten Ernährungszustandes desselben. In letzterer Weise entsteht die sogenannte Fettsucht auf anämischer Grundlage.

Die verschiedenen Bedingungen unter denen nun bei einer bestimmten Ernährungsweise Fett zum Ansatz gelangt, oder wie dies bei der Entfettung der Fall ist, das Fett im Körper verbraucht wird, können nur dann erfasst werden, wenn die einzelnen organischen Nährstoffe — Eiweiss, Fett und Kohlehydrate — je nach ihrer verschiedenen Zersetzlichkeit durch die Thätigkeit der Zellen richtig gewürdigt werden. V. VOIT folgert aus den Stoffwechselversuchen, dass die Zellen

am leichtesten das ihnen zugeführte Eiweiss zerlegen, dann folgen in der Zersetzlichkeit die denselben zugeführten Kohlehydrate, beziehungsweise der Zucker, und am schwierigsten wird das Fett zersetzt, möge es als solches direct zugeführt, oder aus dem Eiweiss oder aus den Kohlehydraten entstanden sein. Führt man der Zelle nur Eiweiss allein zu, so wird dieses von der Zelle in der bekannten Weise zerlegt (s. oben) und auch der hierbei abgespaltene stickstofffreie Rest wird in seine Endproducte CO_2 und H_2O zersetzt; genügt jedoch die dargebotene Eiweissmenge der zersetzenden Thätigkeit der Zelle nicht, dann wird das im Körper abgelagerte Fett angegriffen und zersetzt, und zwar so lange, bis die Zersetzungsfähigkeit der Zellen erschöpft wird, oder bis diesen wieder das leicht zersetzliche Eiweiss zugeführt wird.

Wird nun Eiweiss von Neuem zugeführt, bevor noch das sämmtliche aus dem Eiweiss abgespaltene stickstofffreie Molekül verbraucht ist, so gelangt der Rest als Fett zum Ansatz. Gibt man Eiweiss zugleich mit Fett, so wird wieder zunächst das Eiweiss zerlegt und dann erst von dem aus Eiweiss abgespaltenen oder aus der Nahrung resorbirten Fett so viel zersetzt, als die Zellen hierzu fähig sind, wobei etwa übrig bleibendes Fett wieder zum Ansatz kommt. Bei der Zufuhr von Eiweiss und Kohlehydraten wird das Eiweiss wie immer früher zerlegt, doch die fettbildende Componente desselben wird, da die Kohlehydrate leichter angegriffen werden als das Fett, von der Zersetzung durch die Zellen verschont, deren Kräfte schon durch die Kohlehydrate in Angriff genommen sind; daher kann bei Gegenwart von viel Kohlehydraten das Fett ganz erspart werden. Wie schon oben erwähnt wurde, kann überdies aus den Kohlehydraten selbst Fett gebildet werden.

Das ebengeschilderte Verhalten der Nährstoffe gegenüber der zersetzenden Thätigkeit der Zelle gibt uns nun die Mittel an die Hand, durch die Modification der Nahrungszufuhr eine Fettabgabe vom Körper zu bewirken; es wird aber die Wirkung der veränderten Ernährungsweise nur dann zur Geltung kommen, wenn gleichzeitig, wie schon oben berührt wurde, auch alle jene Stoffwechselvorgänge eine Steigerung erfahren, durch welche der Verbrauch der stickstofffreien Nährstoffe im Körper erhöht wird, und welche daher eine einseitige Vermehrung der Kohlensäure in der Ausscheidung bedingen. Um die Bedeutung der Steigerung dieser Factoren für die Entfettung beurtheilen zu können, wollen wir in Kürze nachsehen, in welcher Weise durch die verminderte Wirksamkeit derselben die Fettablagerung begünstigt wird.

Es begünstigen die Fettablagerung: 1. Verminderte Muskelthätigkeit. PETTENKOFER und VOIT berechnen, dass der Mensch bei Leistung von einer Stunde Arbeit im Betrage von 24.582 kgm um 8.2 g Fett mehr zersetzt als in der Ruhe, also für 10 Stunden gleich intensiver Arbeit um 82 g Fett mehr. Hieraus lässt sich folgern, in welchem Maasse durch den Ausfall der Arbeit der Fettverbrauch im Körper vermindert, somit die Fettablagerung gefördert wird. 2. Zu langes Schlafen. Bei den Versuchen von LIEBERMEISTER wurden während des Schlafes in der Stunde um 8.2—8.5 g CO_2 weniger ausgeschieden als im wachen Zustande. Da nun 8.2 g CO_2 2.236 g C enthalten, ferner nach der mittleren Zusammensetzung des Fettes nach v. VOIT 78.1 Gwth. C, 100 Gwth. Fett entsprechen, so berechnen sich hieraus für die Stunde Schlaf 2.236 g C entsprechend 2.86 g Fett. Ein Individuum, welches bei gleichbleibender Nahrung seine Lebensweise nur insoferne ändert, dass es statt täglich 7 Stunden nunmehr täglich 8 Stunden schläft, wird allein hierdurch in einem Jahre 1043.9 g Fett am Körper ablagern. 3. Mangel der anregenden Wirkung einer niederen Temperatur der umgebenden Luft. 4. Fehlen erregender Einflüsse der Nerven auf den Stoffwechsel. Für diese beiden Factoren sind durch Herzog CARL THEODOR VON BAYERN und v. VOIT ebenfalls Zahlenausdrücke ermittelt, deren Erörterung hier zu weit führen würde. 5. Der übermässige Genuss der alkoholischen Genussmittel. Auf Grund der Verbrennungswärmen von Alkohol und Fett berechnet

LOEBISCH, dass durch die Einfuhr von 1.3 g Alkohol 1 g Fett im Körper vor der Verbrennung geschützt werden kann. Demgemäss können durch den Genuss von 1 l Wein mit 10 Gewichtsprocente Alkohol 77 g Fett im Körper vor der Zersetzung bewahrt werden. Dass dieser Einfluss des Alkohols nicht in allen Fällen zur Geltung kommt, rührt daher, dass durch die erregende Wirkung desselben, wobei es durch Steigerung der Athmungsthätigkeit zur vermehrten Kohlensäureausscheidung kommt, ein Theil jener fettsparenden Wirkung des Alkohols compensirt wird.

Aus dieser kurzen Auseinandersetzung ergibt sich schon, dass die Entfettung nicht allein durch eine planmässige Normirung der Nahrungszufuhr, sondern auch noch durch Steigerung jener Factoren, welche wie die Muskelthätigkeit auf die Zerstörung des Fettes im Körper begünstigend wirken, erzielt werden muss. Es handelt sich jedoch bei der Entfettung eines Menschen nicht nur darum, demselben das Uebermaass an Körperfett zu entziehen, sondern das Individuum soll hierbei auch einen Körperzustand erwerben, welcher ihn vor einer Wiederkehr seines Leidens bewahrt. Dieser Zustand wird nur durch Steigerung des Eiweissbestandes am Körper erreicht. Das Eiweiss kann nämlich im Körper nur in Form von Gewebsbestandtheilen und als Inhalt der Zellen vorkommen, welche sämmtlich an den Functionen des Organismus Theil nehmen. Je grösser nun die Masse der lebenden Zellen am Körper, desto mehr Nährstoffe wird derselbe fähig sein in ihre Endproducte zu zerlegen. Es gehört daher zu den Aufgaben einer rationellen Behandlung der Fettleibigkeit, neben der Entfettung des Körpers gleichzeitig auch dessen Eiweissbestand zu erhöhen.

Somit wird die Entfettung sowohl durch ein rationelles diätetisches Regimen angestrebt werden müssen, als auch durch die Verwerthung der physiologischen Factoren, welche den Verbrauch des Fettes im Körper steigern. Ausserdem finden auch die alkalisch-salinischen Säuerlinge und glaubersalzhaltigen Quellen in Form von Trinkcuren und selbst hydrotherapeutische Massnahmen zu gleichen Zwecken Verwendung. Demgemäss sind die Entfettungscuren: 1. Diätetische, 2. Brunnencuren, 3. hydrotherapeutische.

Unter den diätetischen Curen erlangte die sogenannte BANTING-Cur eine grosse Popularität, zu welcher nicht wenig die Form beitrug, in welcher dieselbe dem grösseren Publicum bekannt wurde (WILLIAM BANTING, Letter on corpulence addressed to the public. London 1863). Das Princip der Cur war schon in den Dreissiger-Jahren von französischen und englischen Aerzten ausgesprochen und die Curmethode wurde dem Engländer BANTING von seinem Arzte Dr. HARVEY empfohlen. BANTING verlor seine Fettleibigkeit, indem er fast nur fettfreies Fleisch mit etwas Wein, aber Kohlehydrate und Fett nur in minimalen Mengen zu sich nahm. Bei einer solchen Diät genügen die in der Nahrung aufgenommenen stickstofffreien Stoffe nicht, um den Kohlenstoffbedarf des Körpers zu decken. Daher wird das am Körper befindliche Fett angegriffen und zersetzt. Wird eine derartige Cur längere Zeit fortgesetzt, so tritt ein Moment ein, in welchem nun auch das am Körper befindliche Eiweiss angegriffen wird, hierdurch resultiren für das Leben der Patienten grosse Gefahren, welche häufig genug den unerwartet raschen Tod der nun Abgemagerten herbeiführen. v. VOIT hat daher gerathen, im Verlauf der BANTING-Cur die Diät zu ändern, weil der Körper während derselben ärmer an Fett und reicher an Eiweiss geworden ist. Namentlich sollen in diesem zweiten Stadium der Behandlung neben Eiweiss auch die Kohlehydrate in der Kost vorwalten.

Der Nachtheil von BANTING's Cur, bei welcher das Fett durch grosse Fleischgaben zunächst zum Schwinden gebracht wird, wenn dies aber erreicht ist, der Körper durch die während der Cur geübte Ernährungsweise nicht mehr auf seinem Eiweissbestande erhalten werden kann (s. Ernährung), hat EBSTEIN zu einem derzeit häufig geübten, nach ihm benannten diätetischen Curverfahren angeregt, dessen Eigenthümlichkeit gegenüber BANTING's Cur darin besteht, dass in die Kostnorm des Fettleibigen auch das Fett eingeführt wird. Andererseits ist

auch bei EBSTEIN der Genuss von Kohlehydraten, Süssigkeiten aller Art unbedingt verboten.

Die Einführung des Fettes in die Kostnorm der Fettsüchtigen begründet er damit, dass durch die Gegenwart von Fett in der Nahrung das Sättigungsgefühl leichter herbeigeführt wird und somit mit Hilfe dessen die Einschränkung der einzuführenden Nahrung auf das nothwendige Maass ohne grosse Beschwerden für den Fettleibigen ermöglicht wird.

Zugleich befolgt er bei der Entfettung folgende Grundsätze: 1. Es darf die Entfettung nicht in einigen Wochen erzielt werden und 2. es muss das diätetische Regimen so eingerichtet werden, dass es der Kranke für seine ganze weitere Lebenszeit sich aneignen und beibehalten kann. Einen Vortheil der Benützung des Fettes im Regimen EBSTEIN'S bietet auch der Umstand, dass durch das Fett in der Nahrung das Durstgefühl herabgemindert wird. Es wurden bekanntlich auch in neuerer Zeit sogenannte Durstcuren behufs der Entfettung angewendet, wenn auch die Art und Weise, wie in diesem Falle das Entziehen des Wassers wirkt, noch nicht wissenschaftlich begründet ist; jedoch schon die alten Athleten waren sehr mässig in der Aufnahme von Flüssigkeiten und auch die englischen Trainers geniessen während ihrer Körperübungen vorschriftsmässig nur sehr wenig Wasser, und es ist zweifellos, dass die Beschränkung der Wasserzufuhr die Entfettung begünstigt. Das EBSTEIN'sche Regimen hat gewiss keine solchen Gefahren für den Patienten wie die BANTING-Cur. Jedoch kann man EBSTEIN einwenden, dass bei der von ihm geübten Kostordnung der Eiweissbestand des Körpers nicht erhöht wird, sondern dass der Patient eigentlich nur an ein geringes Kostmaass gewöhnt wird. Um diese Lücke auszufüllen, betonen DEMUTH und OERTEL die Nothwendigkeit höherer Eiweissgaben, auch gestatten sie nicht nur Fett, sondern auch Kohlehydrate, allerdings nur in reducirter Menge, in der Nahrung. Zugleich heben sie mit grösserem Nachdruck als EBSTEIN neben der Regelung der Nahrungszufuhr auch noch den Nutzen der vermehrten körperlichen Thätigkeit für die Entfettung hervor.

Die Brunnencuren gegen die Fettleibigkeit werden zumeist in Marienbad, Tarasp-Schuls und auch in Karlsbad durchgeführt. Sowohl die alkalisch-salinischen Säuerlinge, als die glaubersalzhaltigen Wässer wirken durch häufige Stuhlentleerungen bei gleichzeitig reducirter Kostaufnahme in der Weise, dass der Fettsüchtige in der kurzen Zeit von 6—8 Wochen einen ansehnlichen Theil seines Körpergewichtes verliert und sich von dem grössten Theil der fühlbaren Beschwerden seines Leidens erleichtert fühlt. Da diese Erleichterung durch eine allgemeine Reduction des Körpergewichtes erreicht wird, eine wirkliche Heilung der Fettsucht aber die Vermehrung des Eiweissbestandes am Körper gegenüber der des Fettes zur Bedingung hat, so bewirken die Brunnencuren nur einen zeitweiligen Rückgang des Processes, nicht aber eine Heilung desselben. Thatsächlich lehrt die Erfahrung, dass einige Monate nach der Brunnencur das Körpergewicht der Fettleibigen die frühere Höhe und darüber erreicht hat. Andererseits bieten die Brunnencuren den Vortheil, dass sie den Patienten keine solchen beschwerlichen Entsagungen aufbürden wie die diätetischen Heilmethoden und dass durch dieselben günstigere Bedingungen für die Anwendung der letzteren erreicht werden.

Die hydrotherapeutische Behandlung der Fettsucht findet ihre Begründung in der Möglichkeit, durch Temperaturerniedrigung der äusseren Haut, welche überdies mit gesteigerter Muskelbewegung, auch mit Schwitzcuren gepaart werden kann, eine bedeutende Steigerung des Fettverbrauches, wie sich dies in der entsprechenden Vermehrung der Kohlensäureausscheidung zeigt, zu bewirken. Nach WINTERNITZ erfährt ein Mensch nach einem Bade von 12—14° und 20 Minuten Dauer einen Wärmeverlust von 500000 Calorien. Zum Wiederersatz dieser Wärmemenge müssen mindestens 50 g Fett vollkommen oxydirt werden. (Nach STOHMANN entstehen bei der Verbrennung von 1 g Fett 9372 Calorien.)

Die medicamentöse Behandlung der Fettsucht kommt derzeit nur insoferne in Betracht, als bei jenen Formen derselben, welche sich auf anämischer Grundlage entwickeln, Eisenpräparate in Anwendung kommen. Die älteren Aerzte wandten gegen Fettsucht Alkalien in Form des Natriumbicarbonats oder des Kalkwassers an.

Bei jener Form der Fettsucht, welche in Folge hereditärer Anlage leicht zur Entwicklung kommt, wird es nothwendig, schon im früheren Alter des Individuums derselben entgegen zu wirken. Die Hauptaufgabe einer solchen vorbauenden Cur besteht in der Steigerung des Eiweissbestandes des Körpers gegenüber dem Fettbestande desselben; sie kann durch eine passende Ernährungsweise und durch methodische Muskelübungen erreicht werden. Loebisch.

Entfuseln des Alkohols, die in den Spiritusfabriken mittelst ausgeglühter Holzkohle bewirkte Befreiung des Kartoffelspiritus von dem sogenannten Kartoffelfuselöl (höheren Alkoholen der Fettreihe). Der Spiritus wird mit Wasser verdünnt, durch hohe Schichten von Holzkohle filtrirt und durch Rectificiren wieder hochprocentig gewonnen. Die nach einiger Zeit unwirksam werdende Holzkohle wird mittelst Wasserdampfes von den Fuselölen befreit, die hierbei als Destillat gewonnen und gesammelt werden.

Entglasen, das bei längerem Erhitzen von Glas eintretende Mattwerden der Glasoberfläche ist die Folge von Zersetzung und Abscheidung von Kieselsäure. Schlechte Glassorten entglasen bereits nach sehr kurzer Zeit und aus solchem Glas fabricirte Glasröhren brechen leicht beim Biegen in der Wärme.

Entgypsen der Weine, die Behandlung der gegypsten (durch Zusatz von Gyps rasch geklärten) Weine mit Barytsalzen (Baryumcarbonat). Diese Procedur geschieht zu dem Zwecke, die in gegypsten Weinen durch Wechselwirkung von Gyps und Kaliumtartrat als Kaliumsulfat enthaltene Schwefelsäure, durch deren zu grosse Menge sich die gegypsten Weine als solche verrathen, zu entfernen. Die entgypsten Weine enthalten meist geringe Mengen von Baryt. — S. unter Wein.

Enthaarungsmittel, s. Depilatoria, Bd. III, pag. 433.

Enthelminthen, s. Helminthen.

Entophyten (φύω, ich wachse) heissen, im Gegensatz zu den Epiphyten die im Inneren des Körpers lebenden pflanzlichen Organismen, z. B. die Bacterien.

Entozoen (ζῶον, Thier) sind, im Gegensatze zu den Epizoen, die im Körper lebenden Thiere, von denen die Eingeweidewürmer (s. Helminthen) die bekanntesten sind, weshalb die beiden Begriffe gewöhnlich auch promiscue gebraucht werden. Die beistehende Figur zeigt die im menschlichen Kothe häufiger beobachteten Entozoeneier.



In den menschlichen Faeces auffindbare Entozoen-Eier.
a Oxyuris vermicularis, b Trichocephalus dispar, c Anchylostomum duodenale, d Bothriocephalus latus, e Taenia solium, f Taenia saginata (mediocanellata), g Ascaris lumbricoides mit Schale und Eiweisshülle.

Entphosphorung. Der Process der Befreiung des Eisens von seinem Gehalt an Phosphor, ein Abschnitt der hüttenmännischen Bereitung des Bessemer Stahls (s. Eisengewinnung, THOMAS-GILCHRIST-Process).

Entropie. Mit Entropie bezeichnet man in der mechanischen Wärmetheorie eine Grösse, welche dazu dient, die Annäherung eines Körpers oder eines Systems

an den angestrebten Grenzzustand dieses Körpers oder Systems zu messen. — Ausführlicheres s. unter Mechanische Wärmetheorie. Ganswindt.

Entropium (ἐν und τρέπω, ich wende) heisst im Gegensatz zu Ectropium die Einwärtswendung des Lidrandes, so dass die Wimpern den Augapfel berühren.

Entsäuern der Weine, die Entfernung eines zu grossen Säuregehaltes der Weine durch Calciumcarbonat (weissen Marmor). Der fehlende Alkohol wird hierauf durch Zugabe von Zucker oder direct durch Alkohol ergänzt (Chaptalisiren, s. d.), s. unter Wein.

Entstehungszustand. Als Entstehungszustand, gewöhnlich als Status nascens bezeichnet, versteht man den Zustand eines chemischen Körpers im Moment der Entbindung oder des Freiwerdens. Viele chemische Individuen, ganz besonders aber der Wasserstoff, vermögen beim Freiwerden (in statu nascendi) eine grössere, oft ganz bedeutend erhöhte chemische Affinität zu äussern, welche sie im fertig gebildeten Zustande nicht besitzen. Leitet man freien Wasserstoff durch Salpetersäure, so findet keinerlei Einwirkung statt; löst man dagegen Zink in verdünnter H_2SO_4 und fügt etwas Salpetersäure hinzu, so wird letztere vollständig in NH_3 und H_2O umgewandelt. Ebenso entsteht beim Vermengen von Aethylen mit freiem Wasserstoff ein blosses Gasgemenge, aber keine Verbindung; bringt man aber Aethylen mit H in statu nascendi in Berührung, so bildet sich Aether.

Man hat diese eigenthümliche Erscheinung damit zu erklären versucht, dass der Wasserstoff im Moment des Freiwerdens in atomistischer Form vorhanden und also wohl in der Lage sei, sich mit einem Atom eines anderen Körpers zu einem Molekül einer neuen chemischen Verbindung zu verbinden, also eine weit grössere chemische Affinität zu entwickeln, als Wasserstoff in molekularer Form. Das widerstreitet aber unseren sonstigen Anschauungen, welche bekanntlich ein Atom als Einzelwesen nicht anerkennen. Auch offenbare Thatsachen stehen dem entgegen. Bringt man z. B. den aus Zink und verdünnter Säure sich entwickelnden H mit Aethylen in Berührung, so findet keine Aetherbildung statt; wird dagegen der Wasserstoff aus Natriumamalgam und Wasser entwickelt, so findet sofort die Anlagerung des Wasserstoffs statt. HORSTMANN nimmt daher mehrere Stadien des Ueberganges aus der atomistischen in die molekulare Form an und setzt damit eine gewisse Zeitdauer für die Molekülbildung voraus.

Einfacher und natürlicher scheint mir wohl, den Wasserstoff in statu nascendi als eine polymere Form desselben zu betrachten, etwa als H_3, analog dem Ozon, welches man als O_3 betrachtet. Bekanntlich bildet sich bei der Elektrolyse des mit wenig Schwefelsäure versetzten Wassers an der positiven Elektrode stets Ozon, am negativen Pol die energische Wasserstoffform.

Diese Anschauung würde auch zugleich eine Erklärung für die chemische Wirkung der Flamme bieten; zu den Verbrennungsproducten gehört auch Wasser; die Lichtwirkung der Flamme zerlegt den Wasserdampf in Wasserstoffdioxyd, welcher im äusseren Flammenmantel oxydirend wirkt und auch durch Tetramethylparaphenylendiaminpapier nachweisbar ist und in polymeren Wasserstoff, welcher im Flammenkern reducirend wirkt. — Vergl. auch Wasserstoff.

Ganswindt.

Entwässern hat den Zweck, einer chemischen Verbindung das Wasser zu entziehen, welches sie als Krystallwasser enthält, oder mit dem sie sich in Mischung befindet, ohne ihre chemische Zusammensetzung selbst zu ändern.

Salze, wie Natriumsulfat, Magnesiumsulfat, Natriumcarbonat, verlieren ihr Krystallwasser beim Liegen an trockener, warmer Luft (verwittern); die so erhaltenen weissen Pulver: *Natrium sulfuricum siccum, Magnesium sulfuricum siccum, Natrium carbonicum siccum* (nach älterer Nomenclatur: *dilapsum*) sind zum Theil officinell. Salze wie *Ferrum sulfuricum* und *Cuprum sulfuricum* ver-

wittern zwar auch bereits etwas an der Luft, zur Darstellung von *Ferrum sulfuricum siccum* und *Cuprum sulfuricum siccum* ist es jedoch nöthig, dieselben höher (gegen 200°) zu erhitzen; sie stellen alsdann ebenfalls weisse Pulver dar, die aber noch je 1 Molekül Constitutionswasser enthalten, welches erst bei weit höherer Temperatur und dann nur unter partieller Zersetzung der Salze entfernt werden kann. Flüssigkeiten, wie absolutem Alkohol, Aether, Chloroform, Essigester, lassen sich geringe Mengen Feuchtigkeit entziehen durch Schütteln mit oben erwähntem, entwässertem Kupfervitriol (der dadurch wieder blaue Färbung annimmt), scharf getrocknetem (vom sogenannten Decrepitationswasser befreiten) Kochsalz, entwässertem Glaubersalz, Kaliumcarbonat, Calciumchlorid (bei letzterem Körper ist jedoch zu beachten, dass sich derselbe z. B. mit Alkohol oder Essigester verbindet, zu deren Entwässerung demnach nicht verwendet werden kann).

Oele und Fette (in geschmolzenem Zustande) werden durch entwässertes Natriumsulfat entwässert.

Unter Veränderung der chemischen Zusammensetzung, indem neue Verbindungen entstehen, geben viele Körper unter der Einwirkung von Reagentien Wasser ab. Zu jenen Reagentien, die im Stande sind, organischen Verbindungen die Elemente des Wassers zu entziehen, gehören concentrirte Schwefelsäure, Zinkchlorid, Phosphorsäureanhydrid, Acetylchlorid u. s. w. A. Schneider.

Entwickeln (chemisch — Gase), s. Gasentwickelungsapparate. Entwickelung im photographischen Sinne, s. Photographie.

Entwickler, Entwicklungscylinder, s. Mineralwasserapparat.

Entzündung (medicinisch) ist der Kunstausdruck für eine locale Erkrankung von ganz bestimmten Merkmalen. Als Merkmale (Cardinalsymptome) dieser Erkrankung wurden schon von CELSUS angegeben: Tumor, Rubor, Calor, Dolor. Das wichtigste dieser Merkmale scheint für die alten Aerzte „Calor“ gewesen zu sein. Darnach haben sie den Krankheitsprocess benannt, zumal der Ausdruck „Entzündung“ doch nur der Wahrnehmung einer gesteigerten Temperatur entsprungen sein kann. Dennoch aber trifft das Merkmal „Calor“ nicht für alle Entzündungsherde zu.

Die genauesten Messungen, welche bis jetzt über die Eigenwärme solcher Herde angestellt worden sind, liessen nicht mit Sicherheit erkennen, dass in ihnen in der That Wärme producirt werde; das heisst, sie liessen nicht erkennen, dass die Temperatur des Entzündungsherdes höher sei, wie die Temperatur des zufliessenden Blutes. Diese Herde erscheinen uns nur dann wärmer, wenn sie an der Oberfläche des Körpers — also an der Haut und an einigen Schleimhautfalten — sitzen. Die Oberfläche des Körpers ist aber de norma nicht so warm wie das Blut. Der Wärmeaustausch mit der atmosphärischen Luft bedingt eine stete Abkühlung. Wenn nicht genug Blut durch die Haut fliesst, um diese Abkühlung auszugleichen, muss die Haut kühler sein, als das Blut. Und in der Regel fliesst nicht genug Blut durch die Haut, um den Wärmeverlust zu decken. Sowie nun ein Entzündungsprocess platzgreift, so wird der Blutzufluss vermehrt und somit auch die Temperatur erhöht. Sorgfältige thermoelektrische Messungen haben übrigens gelehrt, dass die Temperatur selbst sehr intensiver Entzündungsherde die Bluttemperatur in der Aorta noch nicht erreichte.

Es ergibt sich aus dieser Darstellung, dass für die tieferen Organe, wie z. B. Milz, Niere, in entzündetem Zustande eine höhere Temperatur als im Zustande der Norm kaum zu erwarten sei, weil diese Organe nicht abkühlen und de norma wenigstens die Temperatur des sie umgebenden Mediums haben. Ja die Messungen der entzündeten Leber haben gelehrt, dass diese etwas kühler sein könne, als in der Norm. Die normale Leber erzeugt nämlich Wärme. Die Leber erwärmt das sie durchströmende Blut. In der kranken Leber scheint aber die Wärmeproduction etwas vermindert zu sein.

Auch das Merkmal „Dolor“ ist nicht allgemein giltig. Nicht alle Organe schmerzen im entzündeten Zustande. Entzündung der Hirnhäute scheint wohl von

Kopfschmerz begleitet zu sein. Ob aber eine Entzündung der grauen Hirnsubstanz schmerzhaft sei, darf bezweifelt werden.

Das Merkmal „Rubor“ ist ursprünglich auch nur der Beobachtung oberflächlicher Entzündungsherde entnommen worden. Denn dass auch tiefere Theile in der Entzündung geröthet erscheinen, konnte erst durch die methodischen Leichenuntersuchungen festgestellt werden. Dieses Merkmal trifft indessen allgemein zu. Wir deuten den Zustand jetzt mit den Worten „entzündliche Hyperämie“ an. Die Blutgefässe des Entzündungsherdes sind erweitert. Der Herd ist also stärker mit Blut gefüllt; daher ist er röther als die Umgebung.

Eine scheinbare Ausnahme von der Regel machen jene Gewebe, welche keine Blutgefässe enthalten, wie die Cornea und gewisse Knorpel. Diese Gewebe beziehen ihr Ernährungsmaterial aus den Gefässen der Nachbarschaft. Wenn die Cornea entzündet wird, so tritt die entzündliche Hyperämie in den Gefässen dieser Nachbarschaft auf. Bei länger dauernden Entzündungen können allerdings auch in der Cornea Gefässe zur Entwicklung gelangen.

Das Merkmal „Tumor“ ist zu deutsch nicht als „Geschwulst“, sondern als „Schwellung“ wiederzugeben. Das entzündliche Gewebe, sagen wir, ist geschwellt, das heisst sein Volumen ist vergrössert; es ragt an der Oberfläche des Körpers über das normale Niveau hinaus und verdrängt (unter Umständen) auch das Nachbargewebe oder übt auf dasselbe einen Druck aus.

Die entzündliche Schwellung rührt nur zum kleineren Theile von der grösseren Fülle der Blutgefässe her; sie ist hauptsächlich bedingt durch Wachsthumsvorgänge im Gewebe; Vorgänge, welche durch den grösseren Blutreichthum allerdings gefördert werden.

Die Wahrnehmung der entzündlichen Schwellung des Gewebes liegt auch dem Terminus „entzündliches Infiltrat“ zu Grunde. „Infiltrirtsein“ drückt eben die Annahme aus, dass etwas in das Gewebe hineinfiltrirt ist.

Das Infiltrat wird andererseits als aus den Blutgefässen stammend angesehen. Die Art aber, wie die Substanzen aus den Blutgefässen herauskommen, wurde als ein Exsudiren (Ausschwitzen) betrachtet. Das Herausgekommene wurde daher als „Exsudat“ bezeichnet. Insofern nun das Exsudat in das Gewebe hineingelangt, dürfte man diesen Begriff als gleichwerthig mit dem Begriffe „Infiltrat“ betrachten.

Wohl aber ist zu bedenken, dass nicht jedes Exsudat in die Gewebe hinein gelangen muss; die Exsudate können sich in Höhlen hinein ergiessen. Schon von diesem Gesichtspunkte aus decken sich die Begriffe „Exsudat“ und „Infiltrat“ nicht. Es gibt aber noch andere Umstände, welche es nicht gestatten, diese Termini als gleichbedeutend zu betrachten.

Das Exsudat kann flüssig sein, wie z. B. Exsudate in serösen Höhlen; es muss auch nicht nothwendig lebende Gewebsbestandtheile enthalten. Das entzündliche Infiltrat ist aber ein Bestandtheil des lebenden Gewebes. Ich fasse das entzündete Gewebe in toto als Infiltrat auf. Die Härte, welche wir an dem (noch nicht erweichten, noch unreifen) Hautabscess fühlen, ist durch das entzündliche Infiltrat bedingt. Indem ein (in der Regel centraler) Theil des harten infiltrirten Gewebes in Eiter umgestaltet wird, ist die Abscesshöhle gegeben. Das, was hierbei umgestaltet wird, ist aber das ganze, entzündlich veränderte, infiltrirte Gewebe. Nach dem Ausdrucke der alten Aerzte wird die Umgestaltung des infiltrirten Gewebes zu Eiter als eine Schmelzung bezeichnet.

Ich habe diesen Process als eine Disgregation bezeichnet. Das Gewebe, sage ich, wird disgregirt, es zertheilt sich in kleine Stücke, die wir Zellen nennen. So entstehen die Eiterkörper. Die Flüssigkeit des Eiters stammt aus dem Blute. Flüssigkeit (Eiterserum) plus Eiterkörper machen dem Wesen nach den Eiter aus. Ueberdies kommen aber im Eiter Gewebskranker Bacterien, Fettkörnchen und andere Körnchen vor, deren Natur uns nicht genau bekannt ist.

Nach den in neuester Zeit vertretenen Anschauungen müsste man die Bacterien zu den regelmässigen Bestandtheilen des Eiters zählen, denn die Eiterung soll

angeblich nur dann eintreten, wenn gewisse pathogene Bacterien in das Gewebe dringen. Sichergestellt ist indessen einerseits nur so viel, dass in der That Eiterungen nach Verwundungen nur dann zu Stande kommen, wenn die wunden Flächen der Luft oder Fremdkörpern, implicite den daran oder darin befindlichen Bacterien exponirt sind. Andererseits unterliegt es mehr keinem Zweifel, dass das LISTER'sche antiseptische Verfahren die Eiterung hemmt. Ob aber ohne die Wirkung von Bacterien überhaupt keine Eiterung zu Stande komme, ist noch nicht sicher erwiesen.

Das infiltrirte Gewebe vereitert in der Regel nur theilweise; der übrige Theil (in der Peripherie des Abscesses) kehrt dann zur Norm zurück. Mit anderen Worten heisst dies so viel als: Das entzündliche Infiltrat kann ohne Eiterung schwinden, respective heilen.

So sehen wir, dass der entzündliche Process zweierlei Ausgänge haben kann; er kann zur Eiterung führen oder er kann ohne Eiterung heilen. Da, wo Eiterung eintritt, kommt es zwar in der Regel auch zur Heilung. Aber die Heilung ist keine directe und auch keine vollkommene. Sie erfolgt durch die Bildung von Narbengewebe, welches das verloren gegangene Gewebe ersetzt.

Entsprechend der Eintheilung der Krankheitsprocesse in acute und chronische, unterscheiden wir auch acute und chronische Entzündungen.

Die acute Entzündung charakterisirt sich durch einen bestimmten Verlauf, welcher in der Regel nur wenige Tage in Anspruch nimmt. Der Hautabscess dürfte als ein Typus acuter Entzündungen hingestellt werden. Man kann das Ende des Processes innerhalb einer bestimmten Frist mit der Sicherheit erwarten, wie etwa das Reifen der Früchte. Anders ist es bei chronischen Entzündungen. Ihr Verlauf lässt sich nicht sicher vorausbestimmen. Chronische Entzündungen können bis an's Lebensende des Individuums dauern.

Die chronischen Entzündungen gehen aus acuten Entzündungen hervor. Doch sind es nur *gewisse* acute Processe, welche chronisch werden können. Ein Hautabscess wird erfahrungsgemäss *nie* chronisch. Sehr häufig trifft aber ein solcher Ausgang die catarrhalischen Entzündungen.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass die eingangs aufgezählten Cardinalsymptome noch um den Zusatz des Merkmals „Functio laesa" bereichert worden sind. Dieses Merkmal ist aber ganz nebensächlich, es passt auf alle krankhaften Störungen. *Stricker.*

Entzündung (chemisch) ist die Einleitung oder der Beginn einer sich fortpflanzenden Verbrennung. Als *Ursachen* der Entzündung gelten:

1. *Wärme.* In vielen Fällen genügt Erwärmen bis auf eine gewisse Temperatur, um den entzündlichen Körper zum Selbstentflammen zu bringen. Auch jede unmittelbare Berührung mit einer brennenden Flamme bewirkt Entzündung, sobald der betreffende Körper bis zur Entzündungstemperatur erwärmt ist.

2. *Licht.* Schon das blosse Sonnenlicht vermag zu entzünden, z. B. ein Gemisch von Chlor und Wasserstoff.

3. *Elektricität.* Der elektrische Funke entzündet bei genügender Stromstärke Leuchtgas, Aether und ähnliche Körper. Die zündende Kraft des Blitzes ist bekannt.

4. *Stark oxydirende Körper.* Ueberchlorsäure entzündet Alkohol im Moment der Berührung.

5. *Mechanische Einwirkungen.* Die Einwirkung durch Stoss oder Druck ist eine secundäre; die erste Wirkung des Drucks ist eine Volumverminderung. Das Volumen eines Körpers wird bekanntlich durch Wärmezuführung vergrössert; eine Verkleinerung des Volumens bewirkt daher Wärmeentwickelung. Hierher gehört die Entzündung des Dynamits durch Schlag oder Werfen.

6. *Wirkung poröser Körper.* Hierher gehört die sogenannte katalytische Wirkung des Platinschwammes, welche den Wasserstoff in Gegenwart des Luft-

sauerstoffs (z. B. in der DÖBEREINER'schen Zündmaschine) im Moment der gegenseitigen Berührung zur Entzündung bringt. — S. Flächenwirkung.

Die Bedingungen der Entzündung verlangen eine derartige Zusammensetzung des betreffenden Körpers, dass die an einer Stelle eingeleitete Verbrennung so rasch fortschreitet, um durch die gebildete Verbrennungswärme, ehe diese durch Leitung oder Strahlung decimirt wird, die benachbarten Schichten bis zur Entflammbarkeitstemperatur zu erhitzen.

Die Temperatur, bei der ein Körper sich zu entzünden, d. h. unter Wärme- und Licht-Entwickelung zu verbrennen vermag, hängt von der Natur des fraglichen Körpers, theils aber auch von hinzukommenden Umständen ab, welche die Entzündungsursache, speciell die Fortpflanzung und Weiterübertragung der Reactionswärme begünstigen oder verhindern. Auch die physikalischen Eigenschaften der betreffenden Körper kommen dabei in Betracht. Körper, welche die Wärme gut leiten, werden sich erst bei einer wesentlich höheren Temperatur entzünden, als solche, welche schlechte Wärmeleiter sind. Auch durch Vermischen von Körpern mit andern, die deren Verbrennung nicht direct verhindern, kann die Entzündungstemperatur erhöht oder vermindert werden; vermischt man Alkohol mit Aether, so wird dessen Entzündungstemperatur sinken; vermischt man Alkohol dagegen mit Wasser, so steigt die Entzündungstemperatur mit dem Maasse der Wasserzunahme, und zwar so lange, bis die beim Verbrennen entwickelte Hitze nicht mehr hinreicht, die Entzündung weiterzupflanzen. Gleiches beobachtet man bei Gasgemischen. Auf diesen Principien der Entflammbarkeit und Entzündungstemperatur beruht der ABEL'sche Petroleum-Prüfungsapparat. Ganswindt.

Enucleatio (*e* und *nux*) bedeutet die Abtrennung eines Gliedes im Gelenke, doch wird der Ausdruck auch für die operative Entfernung des Augenapfels (*bulbus*) aus der Augenhöhle angewendet.

Enula ist eine von NECKER aufgestellte, mit *Inula Gaertn.* und *Helenium Vaill.* synonyme *Compositen*-Gattung.

Enuresis (ἐν-ουρέω, hineinpissen), unfreiwilliger, temporärer Urinabgang. Unter Enuresis versteht man im Allgemeinen das Unvermögen, den Harn zurückzuhalten, speciell das nächtliche Bettpissen der Kinder vor der Pubertätszeit (*E. nocturna*). Dieselbe ist als eine Neurose aufzufassen und auf eine Schwäche des Sphincter zurückzuführen. — S. Bettnässen, Bd. II, pag. 231.

Enzianbitter, s. Gentiopikrin.

Enzootien, ansteckende Thierkrankheiten auf bestimmte Orte beschränkt, oft eine langjährige Plage auf beschränkten Bezirken darstellend. Die Ursache ist in örtlichen Verhältnissen gelegen, als: Vergiftung des Bodens mit den Krankheitserregern. Enzootisch tritt der Milzbrand zu bestimmten Jahreszeiten, an bestimmten Orten (Milzbrandbezirken) auf. Als Enzootien sind neben dem Milzbrand zu nennen: Der Rauschbrand, die Wildseuche, der Rothlauf der Schweine und noch andere durch locale Ursachen bedingte, oft mehrere Thiere zu gleicher Zeit betreffende Krankheiten. Csokor.

Enzyme. Mit diesem Namen bezeichnet KÜHNE die sogenannten chemischen oder ungeformten, in Wasser löslichen Fermente im Gegensatze zu den organisirten Fermenten, welche aus kleinsten Organismen — Spaltpilze, Hefepilze — bestehen. Die Enzyme sind, soweit bis jetzt bekannt, Körper von eiweissähnlicher Natur, welche im pflanzlichen und thierischen Organismus als Bestandtheile des Protoplasmas oder des Secretes von Drüsen gebildet werden und mit den geformten Fermenten die Eigenschaft gemeinsam haben, dass eine geringe Menge derselben hinreicht, grosse Massen von organischen Verbindungen chemisch umzuwandeln. Die chemische Einwirkung aller bis jetzt bekannten Enzyme lässt sich dahin zusammenfassen, dass sie an das organische Molekül Wasser anlagern

und dieses hierdurch entweder in eine neue Verbindung überführen oder eine Spaltung des Moleküls in mehrere einfache Verbindungen bewirken. Da diese Spaltung, wie schon erwähnt, durch Anlagerung von Wasser an das Molekül geschieht, so werden die Enzyme auch als hydrolytische Fermente bezeichnet.

Die Bd. III, pag. 469 geschilderte Diastase ist ein solches Ferment, welches das im Malzaufguss vorkommende Dextrin durch Anlagerung von Wasser in Maltose umwandelt.

Das in den süssen Mandeln vorkommende Emulsin (s. d.) zeigt die Fähigkeit, Glycoside ebenfalls durch Anlagerung von Wasser in Zucker und aromatische Substanzen zu spalten. Ein derartiges Ferment kommt im Thierkörper nicht vor. Hingegen kommt in den Verdauungsdrüsen der Thiere und auch in den Secreten mancher Pflanzengattungen *(Drosera, Nepenthes)* ein Enzym vor, welches die Fähigkeit besitzt, in sehr verdünnter salzsaurer Lösung die gerinnbaren und nicht diffusiblen Eiweisskörper in solche umzuwandeln, welche nicht mehr gerinnungsfähig und leicht diffusibel sind. Dieses unorganisirte Ferment führt den Namen Pepsin und die Producte der durch dasselbe umgewandelten Eiweisskörper sind die Peptone.

Ausser diesen Enzymen sind noch gekannt: glycerinbildende, welche die Fette in Fettsäuren und Glycerin zerlegen; Labfermente, welche das in der Milch gelöste Caseïn aus derselben in unlöslicher Form abscheiden; das ammoniakbildende Ferment, welches Harnstoff in Kohlensäure und Ammoniak zerlegt; das im Senf vorkommende Myrosin, welches das im schwarzen Senfsamen enthaltene myronsaure Kalium in ätherisches Senföl, Zucker und Kaliumhydrosulfat zerlegt; schliesslich hat SCHMIEDEBERG in jüngster Zeit als Hystozym ein in den Zellen der drüsigen Organe und des Blutes vorkommendes Ferment bezeichnet, welches die Eigenschaft besitzt, gewisse ätherartige Verbindungen durch Aufnahme von Wasser in ihre Componenten zu zerlegen, also z. B. die Hippursäure wieder in Benzoësäure und Glycocoll zu spalten.

Interessant ist das Vorkommen von Enzymen in den organischen Fermenten, weil es uns den Unterschied beider Arten von Gährungserregern besonders klar macht. Man glaubte nämlich früher, dass es möglich wäre, aus der Hefe, dem Pilze der alkoholischen Gährung, das Ferment, welches aus Zucker Alkohol und Kohlensäure bildet, durch irgend ein Lösungsmittel zu extrahiren. Doch es ergab sich, dass diese Wirkung der Hefe an den Lebensprocess derselben gebunden ist. Hingegen lässt sich aus diesem organisirten Ferment mit Wasser ein Enzym ausziehen, welches die Fähigkeit besitzt, Rohrzucker in Dextrose und Levulose zu spalten. Dieses Ferment heisst Invertin, auch invertirendes Ferment, und kommt in den Pflanzen weit verbreitet vor. Ein anderer wichtiger Unterschied im Verhalten beider Arten der Fermente zeigt sich darin, dass, während die organisirten Fermente durch Behandlung mit antiseptischen Stoffen und mit Alkohol in ihrer Wirksamkeit gestört oder gänzlich abgetödtet werden, die Enzyme sich diesen Stoffen gegenüber refractär verhalten, so dass der Zusatz antiseptischer Substanzen ein ausgezeichnetes Hilfsmittel bildet, um die Wirksamkeit der löslichen Fermente rein, d. h. unter Ausschluss aller organisirten Fermente, insbesondere der sonst so leicht sich ansiedelnden Fäulnissorganismen (Bacterien) zu studiren.

Für Fälle, wo es zweifelhaft ist, ob organisirte oder ungeformte Fermente im Spiele sind, kann die Beobachtung PAUL BERT'S verwerthet werden, der zufolge Fermentorganismen durch längere Einwirkung comprimirten Sauerstoffs ertödtet werden, während ungeformte Fermente dadurch in ihrer Wirksamkeit unbeeinflusst bleiben.

Darstellung. Die Methoden, um die ungeformten Fermente aus den organischen Zellmassen zu gewinnen, in denen sie abgelagert vorkommen, beruhen auf der Löslichkeit der Enzyme in Wasser und in Glycerin, und auf der Fällbarkeit derselben aus ihren Lösungen durch grosse Mengen von Alkohol. Man verfährt nach WITTICH in der Weise, dass man die zu untersuchenden Pflanzenbestandtheile

oder drüsigen Organe der Thiere mit Glycerin verreibt und die Mischung einige Stunden lang sich selbst überlässt. Hierauf wird der Glycerinauszug von den Geweben durch Filtration getrennt und mit Alkohol im Ueberschuss versetzt, wobei die ungeformten Fermente in Form eines flockigen Niederschlages gefällt werden. Durch wiederholtes Lösen des Niederschlages im Wasser und Fällen mit Alkohol wird dasselbe so weit als möglich von anhängenden Eiweisskörpern befreit, jedoch darf dieses Verfahren nicht zu oft wiederholt werden, da, wie die Erfahrung lehrt, die Wirksamkeit des Enzyms darunter leidet. Hiebei wirkt auch ein zu langes Verweilen der Enzyme unter Alkohol schädlich.

Statt des Glycerins wendet ERLENMEYER als Extractionsmittel salicylsäurehaltiges Wasser an. Die Salicylsäure wird hier benützt, weil sie auf die fäulnisserregenden Spaltpilze tödtend wirkt, jedoch die Wirksamkeit der ungeformten Fermente nicht herabsetzt.

Eines der besten Verfahren zur Reindarstellung von Enzymen beruht auf der von BRÜCKE entdeckten Eigenschaft derselben, dass sie aus der Lösung mechanisch mit niedergerissen werden, wenn sehr feinkörnige Niederschläge — phosphorsaurer Kalk, Cholesterin — in derselben erzeugt werden.

BRÜCKE erhielt ein relativ sehr reines Pepsin nach folgendem Verfahren: Ansäuern eines durch Selbstverdauung von Magenschleimhaut erzielten künstlichen Magensaftes mit Phosphorsäure, nahezu Neutralisiren mit Kalkwasser, worauf mit dem phosphorsauren Kalk wieder das Enzym niedergeschlagen wird. Dann wird durch Ansäuern mit Phosphorsäure das Ferment wieder in Lösung gebracht. Eine wiederholte Reinigung wird erzielt, indem man eine alkoholisch-ätherische Auflösung von Cholesterin der Enzymlösung zusetzt. Das Cholesterin scheidet sich hierbei in Form eines feinen Schaumes an der Oberfläche der Flüssigkeit ab; auch diese Abscheidung fixirt das Pepsin an seiner Oberfläche; es kann mit derselben abfiltrirt und gewaschen werden. Wenn man später das feuchte Cholesterin mit Aether erschöpft, bleibt schliesslich eine sehr concentrirte Lösung von Pepsin zurück.

Als Kriterium der Reinheit eines Enzyms dient, dass es gewisse Eiweissreactionen, namentlich die Fällbarkeit durch Gerbsäure und Sublimat, ferner die Xanthoproteinreaction nicht mehr zeigt und dass eine möglichst kleine Menge desselben eine energische Fermentwirkung ausübt. Hingegen scheinen die meisten Fermente durch Bleiessig und Platinchlorid fällbar zu sein.

Sämmtliche löslichen Fermente können im lufttrockenen Zustande auf 100° und darüber bis zu 160° erhitzt werden, ohne ihre Wirksamkeit einzubüssen.

Die Wirksamkeit jedes einzelnen Fermentes hängt auch von der chemischen Reaction der umgebenden Flüssigkeit ab. So wirkt z. B. die Diastase des Speichels nur in schwach alkalischer Lösung, die Wirkung hört auf, wenn das Reactionsgemisch sauer wird. Für die einzelnen Fermente gibt es auch bestimmte Temperaturen, bei welchen sie am wirksamsten sind. Im Allgemeinen liegt die günstigste Temperatur für die Wirkung der Enzyme zwischen + 15° und 40°. Temperaturen von unter 0° und über 60° hemmen zumeist die eigenthümliche Wirkung der Enzyme oder sistiren den Fortgang derselben.

In Bezug auf die chemische Zusammensetzung der bis jetzt analysirten Enzyme ist zunächst zu bemerken, dass die Pflanzendiastase, das Invertin und das Papain nach bisherigen Untersuchungen keinen Schwefel enthalten und sich hierdurch von den Eiweisskörpern unterscheiden; im Uebrigen schwankt der Gehalt an Kohlenstoff und an Stickstoff in den einzelnen Analysen so bedeutend, dass bis nun die Frage offen ist, ob die Enzyme überhaupt chemische Individuen sind, und ob es erlaubt ist, den Begriff einer chemisch reinen Substanz auf sie anzuwenden.

Die Erklärung dafür, in welcher Weise die Enzyme bei den Fermentprocessen zur Wirkung gelangen, namentlich die Erklärung der merkwürdigen Thatsache, dass kleine Mengen derselben grosse Massen organischer Körper umwandeln können, ist bis jetzt noch unmöglich. Höchst wahrscheinlich haben wir es in diesem

Falle noch mit Wirkungen zu thun, welche in das Bereich der Lebensprocesse gehören, welche also noch die unaufgeklärten Eigenthümlichkeiten der Vitalität an sich tragen, und die Frage nach der Wirkung der Enzyme bildet einen Theil der ungelösten Räthsel der Physiologie.

Loebisch.

Eosine. Diese von ἔως, die Morgenröthe, hergeleitete Bezeichnung führt eine kleine Gruppe von Farbstoffen, welche sämmtlich Substitutionsproducte des Fluoresceïns sind.

Fluoresceïn, $C_{20}H_{12}O_5$, ist ein zu der Classe der Phtaleïne gehöriger Farbstoff, den man durch Zusammenschmelzen von 75 Th. Phtalsäureanhydrid mit 100 Th. Resorcin bei 195—200° darstellt. Die erkaltete Schmelze wird fein gepulvert und mit Wasser ausgekocht. Der Rückstand ist nahezu reines Fluoresceïn und kann direct zur Eosinfabrikation dienen.

Die Entstehung des Fluoresceïns kann durch folgende Gleichung gedeutet werden:

$$\underset{\text{Phtalsäure-anhydrid}}{C_6H_4\begin{matrix}-CO\\-CO\end{matrix}\!\!>O} + \underset{\text{Resorcin}}{\begin{matrix}C_6H_4\begin{matrix}-OH\\-OH\end{matrix}\\[1ex] C_6H_4\begin{matrix}-OH\\-OH\end{matrix}\end{matrix}} = \underset{\text{Fluorescëin}}{C\begin{array}{l}-C_6H_3\begin{matrix}-OH\\>O\end{matrix}\\-C_6H_3-OH\\-C_6H_4\,.\,CO\\ \text{———————}O\end{array}}$$

Reines Fluoresceïn ist gelbroth, krystallinisch und nahezu unlöslich in Wasser. Es verbindet sich mit Alkalien und Ammoniak zu Salzen, die sich in Wasser mit gelber Farbe und prachtvoll grüner Fluorescenz lösen, welch letztere auch noch bei ausserordentlich grosser Verdünnung deutlich hervortritt. Mit einigen Kilo Fluoresceïn können ganze Ströme für kurze Zeit gefärbt werden. Man hat dieses Verhalten mit Erfolg zur Lösung hydrographischer Fragen, insbesondere zur Constatirung des unterirdischen Zusammenhanges von Gewässern benützt.

Das Fluoresceïn ist nicht echt genug, um in der Färberei Anwendung finden zu können, dagegen sind die gelben Fluoresceïn-Blei- und -Silberlacke als Malerfarben und zum Anstrich von Kinderspielwaaren etc. empfohlen worden.

Echter als das Fluoresceïn ist das Benzylfluoresceïn, $C_{20}H_{10}O_3(OC_7H_7)OH$, welches man durch Erhitzen von Phtalsäure und Benzylresorcin, $C_6H_4(OC_7H_7)OH$, bereitet. Es findet als gelber Farbstoff unter dem Namen Chrysolin Verwendung.

Eosine. Das gewöhnliche Eosin (Eosin J) besteht aus dem Natron- oder Kalisalz des Tetrabromfluoresceïns, $C_{20}H_8Br_4O_5$. Man erhält das letztere durch Einwirkung der berechneten Brommenge auf in Natronlauge, Alkohol oder Essigsäure gelöstes Fluoresceïn. Seine Salze sind in Wasser leicht löslich, die Lösungen sind rosa, mit stark gelbgrüner Fluorescenz. Verdünnte Mineralsäuren fällen daraus Tetrabromfluoresceïn als gelben Niederschlag aus.

Tetrajodfluoresceïn kommt in Form seiner Alkalisalze unter den Namen Eosin B, Erythrosin, Primerose soluble, in den Handel. Es gibt blauere Töne als das Eosin J; seine Lösungen fluoresciren nicht.

Dibromdinitrofluorescëin (Bromnitrofluoresceïn) bildet das Eosin BN, oder Safrosin des Handels.

Die alkohollöslichen Eosine bestehen aus den Kali- oder Natronsalzen der sauren Methyl- oder Aethyläther der wasserlöslichen Eosine. So erhält man die im Methyleosin enthaltene Säure, wenn man Tetrabromfluoresceïn mit Methylalkohol und Schwefelsäure behandelt. Der Farbstoff hat nach der Neutralisation mit Kalihydrat die Formel $C_{20}H_6Br_4O_3\left\{\begin{matrix}OCH_3\\OK\end{matrix}\right.$. Diese Farbstoffe sind am leichtesten in 50procentigem Alkohol löslich.

In allen bisher besprochenen Eosinen sind die substituirenden Brom- und Jodatome oder Nitrogruppen in die Resorcinreste eingetreten. Man kann zu einer

anderen Reihe von Eosinen gelangen, wenn man substituirte Pthalsäuren, z. B. Dichlorpthalsäure, mit Resorcin zusammenschmilzt und das erhaltene Dichlorfluoresceïn dann weiter mit Brom, Chlor etc. behandelt.

Auf diese Weise ist z. B. das Phloxin (Tetrabromdichlorfluoresceïn) hergestellt:

$$C \begin{cases} -C_6HBr_2 \searrow O \quad -OH \\ -C_6HBr_2 \nearrow \quad -OH \\ -C_6H_2Cl_2.CO \\ \qquad O \end{cases}$$

Bengalrosa ist das Natriumsalz des Tetrajoddichlorfluoresceïns, Cyanosin das Kalisalz des Methyläthers des Phloxins.

Die Eosine liefern schön rothe Farben auf Seide und Wolle. Auf Baumwolle können sie mittelst Bleibeizen lose befestigt werden.

Ihre Anwendung in der Färberei ist seit der Vervollkommnung der Fabrikation der Azofarbstoffe im Abnehmen begriffen, ausgedehnteren Gebrauch macht nur noch die Seidenfärberei von ihnen. Sie dienen ferner häufig zur Herstellung rother Farben für den Buchdruck, zum Färben von cosmetischen Mitteln etc.

Für die Eosine ist die gelbe bis grüne Fluorescenz charakteristisch, welche die ammoniakalische rothgefärbte Lösung zeigt und die auf Zusatz einer Säure verschwindet. Nur das Tetrajodfluoresceïn fluorescirt nicht, man erhält aber eine schwach gelbliche, lebhaft fluorescirende Flüssigkeit, wenn man die ammoniakalische Lösung mit etwas Zinkstaub schüttelt, abfiltrirt und an der Luft stehen lässt.

Von den rothen Azofarbstoffen unterscheiden sich die Eosine ferner dadurch, dass sie mit kalter Schwefelsäure keine lebhaft gefärbten, sondern gelbliche Lösungen geben. Benedikt.

Ephedra, Gattung der *Gnetaceae*, im Habitus an *Equisetum* erinnernd, mit sehr kleinen häutigen Blättern an den Astknoten.

Ephedra vulgaris Rich. (*E. monostachya L.*, *E. distachya L.*, *E. helvetica C. A. Mey.*), Rossschweif, Meertraube, besitzt zweijährige Blättchen, diöcische Blüthen, von denen die ♂ Kätzchen bilden, die ♀ an besonderen Kurztrieben sitzen. Die Zweige und Inflorescenzen *(Folia et Amenta Uvae marinae)* dieser im wärmeren Europa und Asien verbreiteten absonderlichen Pflanze dienen gegen Durchfall und Gicht als Volksmittel.

Von *Ephedra andina Phil.* gelangen in neuester Zeit die Wurzeln unter dem Namen Pingo-pingo als Heilmittel gegen Blasenleiden aus Chile auch nach Europa.

Ephelis (ἐπί und ἥλιος, Sonne), *Ephelides* heissen die Sommersprossen. Der deutsche Name ist richtiger als der griechische, denn die Entstehung der E. hat keine Beziehung zur Sonne, wohl aber treten die Sommersprossen im Sommer stärker hervor als im Winter.

Ephemera (ἐφ und ἡμέρα, Tag) heisst ein nur kurze Zeit dauerndes Fieber.

Epheu ist *Hedera Helix L.* — **Epheugurke** ist *Feuillea cordifolia L.* *(Cucurbitaceae)*, die sogenannte Nandiroba.

Epheuharz ist ein in wärmeren Ländern aus dem Stamme des Epheu freiwillig oder nach Verwundung ausfliessendes Gummiharz. Es ist nicht genauer untersucht, scheint auch nicht mehr in den Handel zu kommen.

Epiblema hat man früher die äusseren Schichten junger Haupt- und Nebenwurzeln genannt, die schon äusserlich durch dichteres Gefüge, braune Farbe und stärkere Verdickung der Wände von den inneren sich abheben und deren

äusserste Zellen (Epidermis) sich oft papillenartig vorstülpen. Der Ausdruck ist überflüssig.

Tschirch.

Epicarp, auch Exocarp, ist der äussere Theil der Fruchtschale. Bei sehr vielen Früchten ist das Epicarp nichts weiter als die Oberhaut mit allen histologischen Charakteren einer solchen. Nicht selten betheiligen sich jedoch auch die subepidermalen Zellschichten an der Bildung des Epicarp, wodurch es eine lederige oder steinharte Beschaffenheit annimmt, je nachdem die Zellen sich blos verdicken (z. B. bei den Getreidefrüchten) oder zugleich sclerosiren (z. B. bei den echten Nüssen).

Epidemie nennt man die über eine grosse Zahl von Menschen oder Thieren sich erstreckende Ausbreitung einer Infectionskrankheit, bei welcher die Verbreitung des Krankheitskeimes durch den Erkrankten erfolgt, ohne Beschränkung auf den Ort des Ausbruchs der Infectionskrankheit, also wo die Krankheit von Ort zu Ort, von Land zu Land fortschreitet, indem der Krankheitskeim dahin durch den menschlichen Verkehr verschleppt wird.

Soyka.

Epidermatische Methode (*epidermis*, Oberhaut, von ἐπί, auf und δέρμα, Haut), Application von Medicamenten auf die Oberhaut zur Erzielung von Resorptionswirkung. Hierher gehört theils die Application von Arzneimitteln in Form des Bades (s. Bd. II, pag. 105) oder der Bepinselung, theils diejenige in Form von Salben, Linimenten und Seifen; mitunter werden auch Pflaster zu gleichem Zwecke gebraucht. Den wichtigsten Theil der epidermatischen Methode bilden die Einreibungen, weshalb man dieselben auch mit besonderen Bezeichnungen, wie iatroliptische oder iatraliptische Methode oder Anatripsologia (ἀνατρίβω, abreiben, einreiben) belegte, die auch für die epidermatische Methode im Ganzen verwendet wurden. Die Haut ist übrigens zur Aufnahme von Arzneisubstanzen bei erhaltener Oberhaut wenig geeignet und bei blosser Umspülung mit in Wasser gelösten Stoffen treten nur Gase oder in Gasform übergehende Substanzen durch die Epidermis hindurch, nicht aber Salze. Günstiger gestaltet sich die Resorption bei Einreibungen fettiger Substanzen, welche sich mit dem Hauttalg mischen und in die Mündungen der Talg- und Schweissdrüsen eindringen; doch gehen auch hier Substanzen, welche bei niedriger Temperatur in gasförmigen Zustand übergehen, mit grösserer Leichtigkeit über, z. B. metallisches Quecksilber weit leichter als Quecksilbersalze. Vehikel, welche selbst leicht in Gasform übergehen und so die Haut durchdringen, können einen Theil der in ihnen gelösten Stoffe mit sich reissen, z. B. Chloroform kleine Mengen Atropin (WALLER), ebenso erleichtern Vehikel, welche den Fettüberzug der Haut entfernen oder auflösen (Seifen, Linimentum ammoniatum), die Hautresorption. Befördert wird die Resorption durch eine Verstärkung des Blutumlaufs in der Cutis und im Unterhautbindegewebe. Das leichte Aufstreichen mit den Fingern ist daher weniger geeignet als energische Friction, welche nicht allein die Salben und Linimente kräftiger in die Schweissdrüsen und Haarbälge einkeilt, sondern auch die Circulation in der Haut verstärkt. Von Bedeutung für den Erfolg der epidermatischen Methode ist übrigens auch die relative Dicke der Oberhaut; man wählt daher zu Einreibungen dieser Art die zartesten Hautstellen (Achselhöhle, Beugefläche der Extremitäten, Weichengegend, Hals, Haut zwischen den Fingern und die Fusssohlen). Die früher sehr verbreitete und für eine Menge von Substanzen benützte iatroliptische Methode beschränkt sich jetzt vorzugsweise auf die Anwendung von Quecksilbermetall und Jodmitteln.

Th. Husemann.

Epidermaton (oder Epidermiton). Diesen Namen tragen verschiedene Cosmetica, welche bestimmt sind, als Mittel gegen Finnen, Mitesser, Sommersprossen u. s. w. zu dienen.

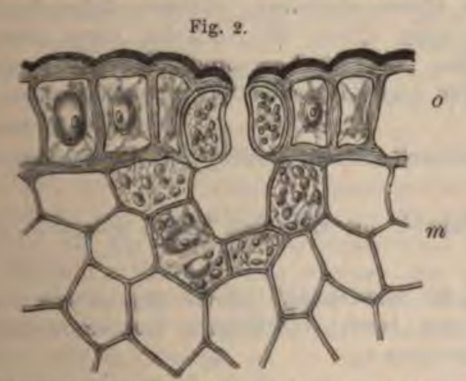
Epidermidophyton heisst ein von LANG bei *Psoriasis* entdeckter Pilz, dessen Sporen rundlich oder oval, 6—8 μ breit und doppelt so lang sind. In einer

Mischung aus gleichen Theilen Glycerin, Wasser und 5procentiger Kalilösung keimen die Sporen schon nach 2—3 Stunden.

Epidermis (ἐπί und δέρμα, Haut), Oberhaut bei Thier- und Pflanzengeweben 1. Bei Thieren, eine gefäss- und nervenlose, ausschliesslich aus Zellen bestehende Hautschichte, welche in zwei scharf gesonderte Lagen zerfällt, eine den Papillarkörper der Lederhaut überkleidende Lage, die Schleimschicht *(Stratum mucosum, Rete Malpighii)* aus weichen, saftigen Zellen und eine aus trockenen verhornten Zellen oder Schüppchen bestehende Hornschicht *(Stratum corneum)*. Sie besteht aus Hornstoff, gleich den Haaren und Nägeln, die als „epidermoidale Bildungen" aus ihr entstehen, und enthält zahlreiche in Lagen über einander geschichtete Zellen, von denen die untersten, als tiefsten und jüngsten, cylindrisch sind und mit der schmalsten Fläche auf dem Papillarkörper aufstehen. Die weiter nach oben folgenden sind kürzer und mehr rundlich; die Zellen der Hornschicht sind plättchenförmig und vieleckig und greifen mit den Rändern fest ineinander ein. Die Oberhaut folgt allen Vertiefungen und Erhebungen der darunterliegenden Lederhautoberfläche, und indem sie die Zwischenräume der Hautwärzchen ausfüllt, erscheint sie über jene förmlich „ausgegossen". Die Dicke ist sehr verschieden und meist entsprechend jener der Lederhaut; die Innenfläche der Hand und der Füsse (Ferse), dann „Schwielen", „Hühneraugen" u. s. w. sind auffallende Verdickungen; sie entstehen durch Hart- und Starrwerden der Hornschicht. Die dunkle Farbe bei gewissen Menschenrassen und an gewissen Körperstellen, wie Brustwarze, After, Genitalien, Leberflecke, Sommersprossen u. s. w., rühren von fein vertheilten Farbstoffkörnchen im Zellgewebe des Schleimnetzes her. — Vergl. Haut.

2. Bei Pflanzen, diejenige Zellenschichte (bei den Phanerogamen und Gefässcryptogamen; die Thallophyten besitzen keine Epidermis im histologischen Sinne), welche die Oberfläche aller Pflanzentheile zeitlebens oder bis zur Korkbildung einnimmt und meist mit einer Cuticula bekleidet ist (Fig. 2). Sie ist fast stets

Fig. 2.



Der untere Theil eines Blattes im Querschnitt. *o* Die Epidermis mit einer Spaltöffnung und der zugehörigen Athemhöhle in dem Blattparenchym *m*.

Fig. 3.



Spaltöffnungen in der Flächenansicht.

einfach, nicht mehrschichtig, und ihre Zellen schliessen aneinander, ohne Intercellulargänge zwischen sich zu lassen. Ihr Inhalt besteht aus Protoplasma, meist mit deutlichem Zellkerne; später vermindert sich dieses und die Zellen erscheinen dann mit klarem Zellsaft erfüllt, der häufig durch Anthocyan gefärbt ist, z. B. an den gerötheten Stellen der Aepfel und Birnen, an den Blättern in der Herbst- und Winterfärbung (*Ampelopsis, Populus*); auch Chlorophyllkörner sind manchmal eingebettet (Wasserpflanzen). Die Zellen sind meist plattenförmig; der Höhendurchmesser meist sehr gering; die Oberfläche polygonal; die Seitenwände vielfach geschlängelt. Sehr bemerkenswerth ist, dass sich über sämmtliche Epidermiszellen eine ununterbrochene Haut, die Cuticula (s. Bd. III, pag. 358), hinzieht, die an den Wurzeln und den unter dem Wasser lebenden Pflanzentheilen äusserst

dünn, an vielen oberirdischen Theilen aber sehr stark und durch Cuticularschichten noch bedeutend verdickt ist, so an den Blättern der immergrünen Gewächse (Lorbeer, Buchs). Da die Cuticula nicht immer glatt ist, sondern vielfach Neigung zur Bildung vorspringender Buckel und Leisten hat, so entstehen oft mannigfach gekrümmte Linien auf der Epidermis. Bei einigen Pflanzen ist in der Cuticula Wachs eingelagert, welches bei Erwärmung auf die Siedetemperatur sich in Tröpfchen ausscheidet, oder als wirkliches Secret auf die Cuticula sich als sogenannter Reif ablagert, z. B. bei Weinbeeren und Pflaumen; diese Wachsschichte bildet einen Schutz gegen Benetzung durch Wasser. Sehr charakteristisch sind weiters die Spaltöffnungen *(Stomata)*, Oeffnungen, durch welche die in den Intercellularräumen enthaltene Luft mit der äusseren communicirt (Fig. 2). Sie finden sich bei den Landpflanzen bald auf beiden Blattseiten, bald nur auf der unteren Blattseite und kommen meist daselbst zahlreicher vor, als auf der oberen; im Mittel kommen auf 1 mm^2 der Oberfläche 40—300; doch wurden auch Arten mit 600 Spaltöffnungen beobachtet. Auch in Vertheilung und Anordnung zeigt sich die allergrösste Mannigfaltigkeit; an langgestreckten Organen bilden sie meist Längsreihen. Jede Spaltöffnung wird durch zwei kleine zarte Schliesszellen abgeschlossen, die in der Mitte eine Spalte frei lassen (Fig. 3); doch ist sie verschliessbar. Die Grösse derselben variirt zwischen 0.0002 und 0.0008 mm^2, unter ihr liegt die Athemhöhle, welche sich dann weiter in die Intercellulargänge des Gewebes fortsetzt. Durch sie erfolgt die Verdunstung des Wassers und der Gasaustausch, als deren Organe die Stomata anzusehen sind. Während sie daher Luft enthalten (Luftspalten), kommen manchmal auch weit geöffnete Blattspalten vor, welche zur Ausscheidung von Wassertropfen dienen und daher Wasserspalten heissen.

Als Epidermoidalbildungen werden auch bei den Pflanzen die Haare (s. d.) und Papillen angesehen, durch deren Auftreten die Blumenblätter nicht selten ein sammtartiges Aussehen erhalten, sowie andere derartige Ausstülpungen der Epidermis als schlauchförmige oder baumförmig verzweigte Gebilde, schildförmige Schuppen oder sitzende oder gestielte Blasen erscheinen. Weiters zählen hierher die Drüsen (s. Bd. III, pag. 539), unter denen die Nectarien einen zucker- oder honigartigen Saft in den Blüthen und die Leimzotten (Colleteren) einen gummischleimartigen Saft in den jungen Laubknospenblättern absondern u. A. m.

v. Dalla Torre.

Epididymitis (ἐπί und δίδυμος, doppelt, daher Hoden) ist die Entzündung der Nebenhoden.

Epigastrium (ἐπί und γαστήρ, Magen), die über dem Magen gelegene, also obere vordere Region des Bauches.

Epigenesis (ἐπί, auf und γένεσις, die Entstehung) ist die gegenwärtig herrschende Lehre, dass Organismen nur aus bereits vorhandenen Keimen entstehen können. — Vergl. Generatio aequivoca.

Epigyn (ἐπί und γυνή, Weib) heissen die Blüthen mit und die Blüthentheile auf einem unterständigen Fruchtknoten.

Epilation (*pilus*, das Haar), das Ausziehen der Haare, ist eine meist aus cosmetischen Gründen geübte Operation (s. Depilatoria, Bd. III, pag. 433), mitunter ist sie aber zur Verhütung übler Folgen geboten, z. B. die Epilation der Cilien bei Entropium (s. pag. 57).

Epilatorium, s. Depilatoria, Bd. III, pag. 434.

Epilepsie, Fallsucht, *morbus caducus s. divinus s. sacer*, ist eine in ihrer typischen Form durch Anfälle von Bewusstlosigkeit und clonische Muskelkrämpfe sich äussernde chronische Krankheit. Ueber das Wesen derselben ist man bisher trotz vielseitiger Forschungen noch nicht im Klaren. NOTHNAGEL erklärt die Bewusstlosigkeit durch Anämie des Grosshirns, hervorgerufen durch Krampf der

Hirnarterien, und die Convulsionen durch Erregung des Krampfcentrums an der Gehirnbasis *(pons)*. Nach den neuesten experimentellen Untersuchungen (UNVERRICHT und ROSENBACH) entsteht Epilepsie durch Reizung der Grosshirnrinde. Bei der Behandlung der Epilepsie sind die verschiedensten Heilmittel und Heilverfahren versucht worden, gegenwärtig stehen die Bromsalze am meisten in Ansehen. Bei einem Anfalle hat man nichts weiter zu thun, als den Kranken gut horizontal zu lagern, ihn vor Verletzung zu schützen, ihn Amylnitrit athmen zu lassen und ihn nach dem Erwachen vor Gewaltthätigkeiten zu hindern.

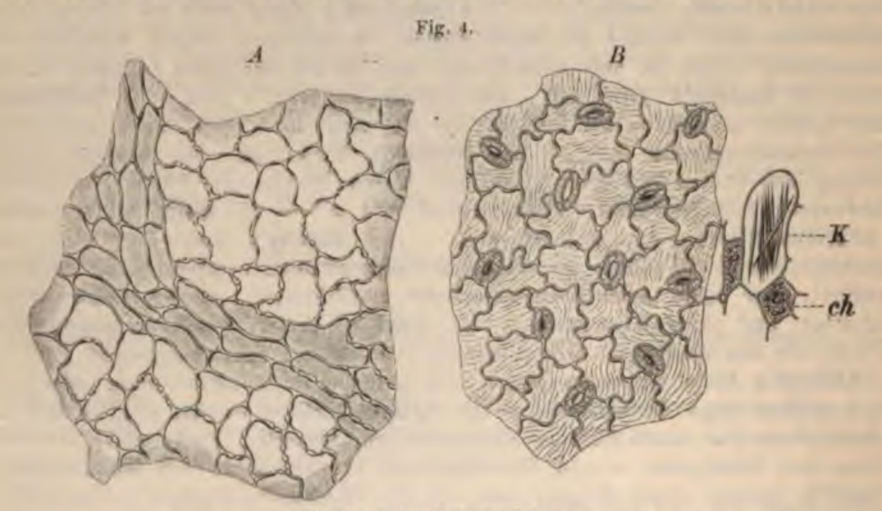
Epilepsiemittel. Im Nachfolgenden sollen nicht die von den Aerzten gegen Epilepsie angewandten Mittel, sondern einige derjenigen Epilepsiemittel aufgeführt werden, welche in überreicher Anzahl in Form von Geheimmitteln vertrieben werden und noch fortwährend leichtgläubige Käufer finden: 1. **Arnim's** Epilepsiemittel ist eine Lösung von Schwefelleber in Weingeist mit oder ohne Zusatz von Birkentheer, welche dem Kranken auf Brod getropft gereicht wird. — 2. **Auxilium orientis,** s. Bd. II, pag. 61. — 3. **Buchholz'** Mittel besteht aus einem Trank und einem Thee; ersterer ist eine Abkochung von Radix Artemisiae und Radix Paeoniae mit Zimmtsyrup versüsst, letzterer ist eine Mischung aus Herba Artemis., Fol. Sennae, Fol. Aurantii und Lignum Guajaci. — 4. Das Mittel der **Dresdener Diaconissenanstalt** ist ein grauschwarzes Pulver, angeblich die Kohle von während der sogenannten zwölf Nächte geschossenen und nach Art des Carbo Carnis gebrannten Elstern. — 5. **Duplessis-Pascau's** Mittel ähnelt dem vorigen, jedoch sollen hier Maulwürfe die Kohle liefern. — 6. **Durand's** Mittel besteht aus Pillen (Artemisiapulver mit dem Extract von Galium palustre), Laxirpulver und Thee (Folia Fraxini excels. concisa). — 7. **Froendhoff's** Mittel stellt ein kleines Leinwandsäckchen dar, welches mit Bernsteingrus, Krebsaugen, rothen Korallen und Päoniensamen gefüllt ist und sechs Monate lang auf der Herzgrube getragen werden muss. — 8. **Gadeen's** Mittel soll etwas ähnliches wie Nr. 1 sein. — 9. **Gotzkow's** Mittel besteht in abgetheilten Pulvern, die aus Artemisiawurzel, Zimmt und Thierkohle zusammengesetzt sind. — 10. **Hoesch's** Mittel ist eine latwergenartige Mischung aus Provenceröl und Zucker mit kleinen Mengen der Pulver von Mistel, Pfeilwurzel, Veilchenwurzel, Zittwerwurzel u. s. w. — 11. **Holtz'** Mittel besteht in mehreren Flaschen Bromkaliumlösung. — 12. **Jacoby's** Mittel besteht in zwei Schachteln mit je 60 Pillen, die einen mit Veilchenwurzel conspergirt, die anderen versilbert, aber beide gleich zusammengesetzt aus Zinkoxyd, phosphorsaurem Kalk, Rhabarber und Artemisiawurzel. — 13. **Karig's** Mittel besteht in abgetheilten Pulvern, die aus Zinkoxyd, Artemisiawurzel und Zucker zusammengesetzt sind. — 14. **Killisch's** Mittel ist eine schwach blau gefärbte Bromkaliumlösung, manchmal mit, manchmal ohne Atropinsulfat. — 15. **Krügler's** Mittel besteht aus Bromkalium in Pulverform und einem Thee aus Sennesblättern, Huflattig, Pfefferminze, Lindenblüthen und Schafgarbe. — 16. Das Mittel der Grossherzogin von **Mecklenburg-Schwerin** besteht (nach HIMLY) aus 90 Th. Päonienwurzelpulver und 10 Th. Krebssteinpulver, in 24 Dosen vertheilt und einer Flasche Maiblumenwasser. — 17. **Paoli-Rigotti's** Mittel ist (nach HAGER) ein Pulvergemisch aus 10 Th. Baldrianwurzel, je 2 Th. Päonien-, Hasel-, Aron- und Artemisiawurzel, 1 Th. Zimmt, 30 Th. Zucker und 1 Th. Ammonvalerianat (wahrscheinlich durch Einwirkung von ammonhaltiger Luft auf gepulverte Baldrianwurzel erzeugt). — 18. **Pleis'** Fit-Powders sind abgetheilte Pulver, aus Bromkalium und Enzianwurzel bestehend. — 19. **Quante's** Epilepsiemittel werden nicht immer in gleicher Form abgegeben; meistens erhält man gegen schweres Geld ein Fläschchen mit Oleum Succini rect., abgetheilte Pulver, aus Bromkalium, Bromammonium, Zinkvalerianat und Artemisiawurzel bestehend, und drittens ein Theegemisch aus Flores Tiliae und Herba Violae tricol. — 20. **Ragolo's** Mittel ist ein Pulver von wechselnder Zusammensetzung, in der Hauptsache aber aus Baldrianwurzel, Pomeranzenblättern, Eichenmistel, Päonienwurzel und Salmiak bestehend. — 21. Das **Roller**'sche Mittel ist

das unter Nr. 4 beschriebene. — 22. Das **Schandauer** Mittel der Frau Majorin Wittich besteht in abgetheilten Pulvern einer mit Muscatnuss aromatisirten thierischen Hornsubstanz; angeblich dienen zur Bereitung des Pulvers echte Elensklauen, echte Perlen und ein Secret aus den Sprunggelenken der Hasen. — 23. **Schlemüller's** Mittel ist wie Nr. 5 die Kohle irgend eines fabelhaften Thieres. — 24. **Sloet van Oldruidenborgh's** Mittel ist ein Pulvergemisch aus 20 Th. Radix Dictamni albi und 2 Th. Radix Zedoariae. — 25. **Taylor's** Mittel ist eine Mischung aus Rum und Wasser mit kleinen Mengen von Bromkalium, Bromammonium und Baldrianextract. — 26. **Wepler's** Mittel ist (nach HAGER) verkohlter und gepulverter eisenhaltiger Hanfzwirn (Eisengarn), nach anderer Angabe ein Pulvergemisch aus Magnesia, Diptam-, Zittwer- und Artemisiawurzel, Russ und Zucker mit Baldrianöl und Cajeputöl. — 27. **Wiedebach's** Epilepsiemittel gehört zur Kategorie der unter Nr. 4 und 5 beschriebenen Mittel. G. Hofmann.

Epilobium, Gattung der *Onagraceae*, charakterisirt durch die linealen, vierfächerigen Kapselfrüchte mit zahlreichen, durch einen wollhaarigen Schopf gekrönten Samen.

Die wegen ihrer schön gefärbten Blüthen eine Zierde unserer Flora bildenden Arten des Weidenröschens waren vormals als *Herba Lysimachiae s. Chamaenerii* auch in arzneilicher Verwendung. Jetzt haben sie nur insofern pharmaceutisches Interesse, als ihre Blätter zur Fälschung des chinesischen Thees verwendet werden, obwohl sie von diesem schon durch ihre Zartheit ziemlich auffallend verschieden, sicher aber an den anatomischen Merkmalen zu erkennen sind. Form, Rand, Aderung, Behaarung der Blätter ist bei den einzelnen Arten verschieden, aber dem Theeblatte bei genauerer Betrachtung unähnlich.

Fig. 4.



Oberhaut des *Epilobium*-Blattes.
A Oberseite, *B* Unterseite, mit einigen Zellen des Mesophyll, welche theils Chlorophyll *(ch)*, theils Rapuiden *(K)* enthalten. Vergr. 160.

Charakteristisch für das *Epilobium*-Blatt sind die spitzelliptischen Spaltöffnungen der Blattunterseite (Fig. 4, *B*) und die Raphiden aus Kalkoxalat im Mesophyll. J. Moeller.

Epipetal heisst jene Anordnung der Staubfäden, bei welcher sie über (vor) den Blumenblättern *(petala)* inserirt sind, im Gegensatz zu der episepalen Anordnung, bei welcher sie über den Kelchblättern *(sepala)* stehen.

Epiphyten (ἐπί und φύω, ich wachse) heissen im Gegensatz zu den Parasiten die zwar auf lebenden Organismen wachsenden, aber nicht auf Kosten ihrer Wirthe sich ernährenden Pflanzen. Häufig, aber fälschlich, verwechselt man Epiphyten mit

Parasiten. So werden insbesondere auch diejenigen Schmarotzerpilze Epiphyten genannt, deren spinnwebeartiges Mycel lediglich auf der Oberseite der befallenen Pflanzentheile vegetirt und diese oft gänzlich mit einem weisslichen oder grauen Ueberzug bedecken. Da sich ferner auch die Fruchtträger auf dem Mycel an der Luft entwickeln, so befindet sich der ganze Pilz auf der Oberfläche der Nährpflanze. Zu den bekanntesten Epiphyten gehören die Mehlthaupilze *(Erysipheen)*.

Sydow.

Episiotomie ist eine kleine geburtshilfliche Operation, welche darin besteht, dass man bei drohendem Dammriss (s. Damm, Bd. III, pag. 383) durch Einschnitte in eine oder beide Schamlippen die Spalte erweitert.

Epispadie (ἐπί und σπάω, spannen), ein seltener Bildungsfehler der Harnröhre, bei welchem diese oben gespalten bleibt und die Mündung auf dem Rücken des Gliedes liegt. Die Abnormität kommt bei beiden Geschlechtern vor, ist aber bei Männern viel beschwerlicher.

Epispastica (ἐπισπάω anziehen, ziehen), Zugmittel, nennt man diejenige Abtheilung der scharfen Mittel, welche bei Application auf der äusseren Haut Entzündung hervorrufen, die sich durch intensive Hautröthung oder die Bildung einer grösseren Blase zu erkennen gibt. Diese vorzugsweise zum Zwecke der Ableitung (s. d., Bd. I, pag. 25) dienende Abtheilung zerfällt in die beiden Unterabtheilungen der hautröthenden Mittel, *Rubefacientia*, und der blasenziehenden Mittel, *Vesicantia*, welche, wie früher meist geschah, nur so weit zu trennen sind, als einzelne, wie der Senf, mehr zu dem Zwecke, Hautröthung zu erzeugen, andere, wie die Canthariden, vorzugsweise zur Hervorrufung von Blasen applicirt werden. Die Grundwirkung ist indess bei beiden Unterabtheilungen dieselbe; Röthung und Blase sind nur verschiedene Grade des durch sie hervorgerufenen Entzündungsprocesses, dessen Erscheinungen sich bei kurzdauernder Einwirkung auf ein vorübergehendes Wärmegefühl oder Prickeln beschränken. Bei mässig langer Application tritt beträchtliche Ueberfüllung der oberflächlichen Capillargefässe mit Blut und davon herrührende Röthung, verbunden mit Brennen und Schmerz ein, bei protrahirter Einwirkung bildet sich eine Blase durch Ausschwitzung anfangs klarer, gelblicher, später durch reichlicheren Gehalt von ausgewanderten weissen Blutkörperchen sich trübenden Flüssigkeit, die sich anfangs auf kleine Stellen beschränkt, später durch Zusammenfliessen einen grösseren Raum einnimmt. Die Schnelligkeit des Eintritts der Röthung und des Ueberganges zur Vesication hängt theils von der verschiedenen Dicke der Oberhaut, theils von der Gefässfüllung der tieferen Hautpartien ab, variirt aber auch bei den einzelnen Epispastica nicht unbedeutend, was mit dem rascheren Durchdringen der Oberhaut, bezw. dem Grade der Flüchtigkeit, offenbar im Zusammenhange steht. Selbst reines gelöstes Cantharidin wirkt an den zartesten Hautstellen nicht so rasch irritirend, wie ätherisches Senföl, Terpentinöl oder andere ätherische Oele, die sich deshalb auch, wie die dieselben enthaltenden Drogen, wie schwarzer und weisser Senf, Meerrettig, Pfeffer, da besonders eignen, wo rasche energische Hautröthung erzielt werden soll. An diese schliessen sich der Schnelligkeit der Wirkung nach Cardol und Capsicol an mit den durch diese wirksamen Drogen (Anacardium, Capsicum), ausserdem manche flüchtige Säuren, namentlich Ameisensäure *(Formicae)*. Manche durch eine noch grössere Flüchtigkeit ausgezeichnete Acria wirken nur dann intensiv als Epispastica, wenn man ihre Verflüchtigung nach aussen, am einfachsten durch Bedecken mit Flanell oder Wachstaffet oder Guttaperchapapier, oder mittelst eines darüber gesetzten Glases hindert, so Ammoniak und verschiedene Präparate desselben (GONDRET's Salbe, *Linimentum volatile)*, Jod (in Substanz oder als Jodwatte), Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Jodmethyl, die sämmtlich als Vesicantien dienen können. Am gebräuchlichsten sind als letztere cantharidinhaltige Substanzen, insbesondere die verschiedenen Präparate der Canthariden, welche zum Theile noch mit anderen *Acria* epi-

spastica (Mezereum, Euphorbium) combinirt werden. Die Effecte aller dieser Stoffe entsprechen ganz denjenigen des siedenden Wassers oder in solches getauchter guter Wärmeleiter, die man, wie den Hammer von MAYO, auch zu gleichem Zwecke verwendet. Manche Aetzmittel (Essigsäure, Salzsäure, Salpetersäure) lassen sich in Verdünnungen ebenfalls als Epispasticum verwenden. Allzulange fortgesetzte Application von Epispastica kann zu Mortification des Gewebes führen.

Th. Husemann.

Episporium ist die äussere, derbe, oft farbige und mit zierlichen Verdickungen besetzte (z. B. Lycopodium) Haut der Sporen.

Epistaxis (ἐπιστάζειν, wiederholt tröpfeln) = Nasenbluten.

Epithel ist in der thierischen Histologie die Oberhaut der Schleimhäute. Die Epithelien spielen bei der physiologischen Function der Organe, welchen sie angehören, eine sehr wichtige Rolle und sind dementsprechend höchst mannigfaltig im Bau. (Typen: Pflaster-, Cylinder-, Flimmerepithel.)

In der pflanzlichen Histologie sind in Folge der weniger hoch differenzirten organischen Gliederung auch die Epithelien weniger entwickelt. Sie werden daher, auch wenn sie Hohlräume auskleiden, meist als Epidermis bezeichnet, und der Ausdruck Epithel wird auf die secernirenden Zellen innerer Drüsen (z. B. Harzdrüsen) beschränkt.

J. Moeller.

Epitheliom ist eine aus Epithelzellen gebildete bösartige Neubildung (s. Carcinom, Bd. II, pag. 551). Nach den Hauptformen des Epithels unterscheidet man Plattenepithelkrebs und Cylinderepithelkrebs.

Epithema (ἐπίθημα, ἐπίθεμα, von ἐπιτίθημι, auflegen), Umschlag, ursprünglich Collectivbezeichnung für flüssige und feste, auf die Haut applicirte Arzneiformen, jetzt für feuchte Umschläge gebräuchlich, die man auf grössere oder kleinere Partien der Körperoberfläche so applicirt, dass man mit Flüssigkeiten getränkte und wieder ausgedrückte leinene Compressen oder wollene Tücher oder ähnliche Gewebe, welche Flüssigkeiten zurückhalten, wie Feuerschwamm, Werg, Badeschwamm, Spongiopiline, bis zur Verdunstung ihrer Feuchtigkeit an der kranken Partie liegen lässt. Als solche Flüssigkeiten dienen Wasser, Essig, Wein oder Branntwein, verschiedene Salzlösungen und Mischungen, sowie wässerige, weinige oder spirituöse Auszüge von aromatischen, adstringirenden oder selbst narcotischen Pflanzentheilen. Man unterscheidet kalte und warme Umschläge, welche letzteren auch als Bähung (Bd. II, pag. 118) bezeichnet werden, welcher Name von Einzelnen auch auf die kalten Umschläge *(Fomentationes frigidae)* übertragen ist. Zu kalten Umschlägen dient am häufigsten Brunnenwasser oder Aqua Plumbi; um niedrigere Temperaturen zu erzielen, lässt man darin Eis schmelzen oder legt die Compressen selbst auf Eis oder applicirt letzteres in Blasen. Ein Ersatzmittel für Eis bilden Lösungen von Salzen, welche bei der Auflösung Wärme binden, wie Glaubersalz, Ammoniumnitrat oder Kaliumnitrat mit Ammoniumchlorid (in den SCHMUCKER'schen *Fomentationes frigidae*); doch muss die Lösung am Krankenbette unmittelbar bereitet werden, da die fertige Solution bald die Temperatur des umgebenden Mediums annimmt. Warme Umschläge müssen mit einem die Verdunstung hemmenden Stoffe (Wachsleinwand, Guttapercha, trockene Tücher) umgeben werden. Die zu denselben benutzten Aufgüsse oder Abkochungen gehören zu den *Infusa* oder *Decocta concentrata* (3.0 bis 3.5 : 100).

Th. Husemann.

Epitrop (ἐπί und τρέπω, ich wende) heissen solche anatrope Ovula (s. Bd. I, pag. 368), deren Samenstrang nach innen liegt, also der Axe der Frucht zugekehrt. Den Gegensatz bilden die apotropen Samenknospen, deren Funiculus der Aussenwand zugekehrt ist, die Samenknospe also nach innen überhängt.

Epizoen (ἐπί und ζῶον, Thier) pflegt man im Gegensatz zu den Entozoen die auf der Haut lebenden thierischen Parasiten zu nennen. Richtiger ist es, alle auf Thieren lebenden thierischen Organismen Epizoen zu nennen, ohne Rücksicht auf die Art des symbiotischen Verhältnisses. J. Moeller.

Epizootien (ἐπί, über und ζῶον, Thier) sind ansteckende Thierkrankheiten, welche in beschränkten Zeiträumen eine grosse Zahl von Thieren befallen und sehr intensiv auftreten. Ein Wandern dieser auch als Thierseuchen bezeichneten Krankheiten ist von Ort zu Ort oft radienförmig von der Stelle der Einschleppung nachzuweisen. Als eine der gefährlichsten Epizootien wäre die Rinderpest und Löserdürre, *Pestis bovina*, zu bezeichnen. Erstreckt sich die Epizootie über ganze Länderstrecken, so wird sie zur Panzootie. Ausser der Rinderpest können mit dem Namen Epizootie belegt werden: Die Maul- und Klauenseuche der Schafe, Schweine und Rinder, die Lungenseuche des Rindes, die Pocken der Schafe, das Geflügeltyphoid, mitunter auch die Wuthkrankheit. Zum Schutz und zur Tilgung dieser gefährlichen Landplagen sind in allen culturellen Ländern eigene Gesetze und Verordnungen geschaffen unter dem Namen Thierseuchengesetze, deren strenge Durchführung von Seite des Staates gehandhabt wird. Csokor.

Eprouvette = Probirglas, Reagensglas.

Epsomit, Epsomsalz = *Magnesium sulfuricum*, so benannt nach den jetzt verschollenen Mineralquellen zu Epsom in England, welche bittersalzhaltig sind.

Epulis (ἐπί und οὖλον, Zahnfleisch), allgemeine Bezeichnung für Geschwülste am Zahnfleische.

Equinsäure soll, nach DUVAL, eine stickstoffhaltige Säure sein, welche sich, an eine gleichfalls unbekannte, stickstoffhaltige Base gebunden, in der Milch der Stuten findet.

Equisetaceae, Familie der gleichnamigen Ordnung der *Cormophyta*. Die Equisetaceen stehen in der heutigen Pflanzenwelt völlig isolirt da, sie sind gleichsam als ein Ueberrest verloren gegangener Formen der Vorwelt zu betrachten. Die einzige, noch lebende Gattung *Equisetum* umfasst etwa 40 Arten, welche über die ganze Erde mit Ausnahme von Australien verbreitet sind und auf sumpfigem Boden oder im Wasser wachsen. In ihren Grössenverhältnissen und in dem Reichthum an Arten stehen sie weit zurück gegen die fossilen Equisetaceen, welche theils zu *Equisetum* selbst, theils zu anderen Gattungen, wie *Equisetites, Schizoneura, Annularia* etc. gezogen werden. Charakter: Stengel aufrecht, gegliedert, mit gestreckten Internodien, aus einem unterirdischen, kriechenden Rhizom hervorsprossend, oft 2gestaltig. Blätter klein, quirlständig, zu trockenhäutigen, gezähnten Scheiden verwachsen. Sporenbehälter (Sporangien) zu mehreren an der Unterseite schildförmiger Blätter, welche zu terminalen, ährenförmigen Fruchtständen zusammengestellt sind. Sporen durch Längsrisse der Sporangien frei werdend, mit zwei, aus der schraubig gespaltenen äussersten Membranschicht gebildeten Elateren (s. Fig. 5). Sporen bei der Keimung ein Prothallium bildend, auf welchem die Antheridien und Archegonien stehen. Prothallium flächenartig, gelappt, grün, meist diöcisch.

Fig. 5.



Die Schachtelhalme finden ausgedehnte Anwendung als Scheuermaterial, wozu sie sich wegen der in den Oberhautzellen reichlich enthaltenen Kieselsäure vorzüglich eignen. Ihr Aschengehalt wurde in einzelnen Fällen bis fast zu einem Drittel des Trockengewichtes gefunden und mehr als die Hälfte der Asche ist Kieselsäure.

Von der medicinischen Anwendung der ehemals als Diureticum geschätzten *Herba Equiseti* ist man ganz abgekommen. Sydow.

Er, chemisches Symbol für Erbium.

Eranthis, Gattung der *Ranunculaceae*, Unterfamilie *Helleboreae*, charakterisirt durch den einblüthigen, aus handförmig getheilten Grundblättern sich erhebenden Stengel mit einem Hochblatt-Involucrum dicht unter der gelben, actinomorphen Blüthe.

Das knollige, mehlige Rhizom von *Eranthis hiemalis L.*, einer unserer ersten Frühlingspflanzen, war einst als *Radix Aconiti hiemalis s. Hellebori hiemalis s. Eranthis* in arzneilichem Gebrauch. Es enthält einen scharfen Stoff.

Erasin ist *Oleum Pini Sabinianae*.

Erbium ist ein sehr seltenes, der Cer-Gruppe angehörendes, in metallischem Zustande noch nicht bekanntes Element, vom Mol.-Gewicht 166.15. Das einzige bis jetzt bekannte Mineral, aus welchem sich Erbiumverbindungen gewinnen lassen, ist der Gadolinit, welcher sich in Ytterbo bei Stockholm findet. Dieser Gadolinit enthält die Oxyde verschiedener Erdmetalle, welche von MOSANDER als Yttererde, Terbinerde und Erbinerde bezeichnet wurden. Nach dem heutigen Stande der Wissenschaft sind wir genöthigt, als Bestandtheile des Gadolinits zu nennen die Erden der Metalle Yttrium, Terbium, Holmium, Erbium, Thulium, Ytterbium, Scandium, Samarium und Decipium, ferner Beryllerde, Ceriumoxyd, Kalk, Thonerde und Eisen. Von den oben genannten sind die Terbin-, Holmin-, Thulin- und Decipinerde noch nicht rein dargestellt worden.

Die Gewinnung und Trennung der einzelnen Erden ist eine ziemlich mühsame. Der Gadolinit wird fein gepulvert und durch Königswasser in der Wärme vollkommen gelöst, dann zur Trockne eingedampft. Dadurch wird die Kieselsäure in die unlösliche Modification übergeführt. Die Masse wird mit verdünnter Salzsäure behandelt, die Lösung filtrirt und mit Oxalsäure gefällt; es fallen die sämmtlichen Gadolinitmetalle und das Calcium; Beryllium, Aluminium und Eisen bleiben in Lösung. Der Niederschlag wird geglüht und der Rückstand in HNO_3 gelöst und bis zur Syrupconsistenz eingedampft, mit Wasser verdünnt und H_2SO_4 bis zur Sättigung zugesetzt. Dadurch scheidet sich Cerium (neben Lanthan und Didym) als Ceriumkaliumsulfat ab, während Erbium und die verwandten Metalle in Lösung bleiben. Die weitere Trennung ist sehr schwierig; die ausführliche Darstellung der Methoden würde uns hier zu weit führen. Ganswindt.

Erbiumoxyd, Erbinerde, Er_2O_3. Die Erbinerde bildet ein rosafarbenes, erdiges, unschmelzbares Pulver, welches sich leicht in concentrirten, schwieriger in verdünnten Säuren löst. Charakteristisch ist das spectralanalytische Verhalten der Erbiumverbindungen. Sie geben beim Glühen in der Flamme ein Spectrum mit hellen Streifen, ein sogenanntes Emissionsspectrum. Die glühende Erbinerde leuchtet mit grünem Licht in Folge directer Ausstrahlung; von glühenden Dämpfen rührt das Leuchten nicht her. Den hellen Linien des Emissionsspectrums entsprechen dunkle Streifen des Absorptionsspectrums. Nach CROOKES zeigt sich das Erbin-Spectrum sehr schön, wenn man Erbiumsulfat zur Rothgluth erhitzt und darnach im Vacuum dem elektrischen Funken aussetzt. Das Phosphorescenz-Spectrum des Erbiums besteht aus 4 grünen Streifen, welche mit den Streifen des Yttriums und Samariums nicht zusammenfallen. Reine Erbinerde gibt, im elektrischen oder Sonnenlicht betrachtet, ein Spectrum mit schwarzen Linien und Streifen von der Schärfe der FRAUNHOFER'schen Linien. Das Absorptionsspectrum der reinen Erbiumchloridlösung weicht von den älteren Angaben ab, da es frei von Holmium und Thulium ist. Im Spectrum der in der Löthrohrflamme glühenden Erde zeigen sich zwar glänzende, aber nicht sehr scharfe Linien auf einem schwachen continuirlichen Spectrum. Nach NILSON und CLEVE soll übrigens die Erbiumerde kein einheitlicher Körper, sondern ein Gemisch oder eine Verbindung der Oxyde von 6 verschiedenen

Metallen sein. Die Erbinlösungen geben selbst noch bei grosser Verdünnung Absorptionsstreifen im Spectrum. Ganswindt.

Erbiumsalze. Die Salze sind durchgehends rosa bis roth gefärbt, auch ihre Lösungen erscheinen mehr oder weniger tief rosa. Am meisten gekannt sind das

Erbiumsulfat, $Er_2(SO_4)_3 + 8H_2O$, glänzende, rosarothe, in circa 20 Th. H_2O lösliche Krystalle.

Erbiumnitrat, $Er(NO_3)_3 + 5H_2O$, schön rothe Krystalle.

Erbiumkaliumsulfat, $Er_2(SO_4)_3, K_2SO_4 + 4H_2O$, leicht lösliches Doppelsalz in rothen Krystallen.

Erbiumoxalat, $Er_2(C_2O_4)_3 + 9H_2O$, unlösliches Pulver. Ganswindt.

Erbrechen. In frühester Zeit nahm man nach dem Vorgange von VAN HELMONT (1680) an, dass das Erbrechen durch eine vom Pförtner des Magens *(Pylorus)* beginnende und zur oberen Magenöffnung, sowie zur Speiseröhre sich hinziehende Zusammenziehung der Musculatur zu Stande komme. Das Lumen des Magens sollte sich auf diese Weise verkleinern und sein Inhalt wegen Raumbehinderung nach oben herausgedrängt werden. Nach mannigfachen Wandlungen in den Ansichten über das Zustandekommen des Brechactes gelangte man dahin, die Thätigkeit des Magens hierbei als nicht so bedeutend zu erkennen. MAGENDIE fügte einem Hunde an Stelle des Magens eine mit Wasser gefüllte Schweinsblase ein, vernähte die Bauchwunde, spritzte eine Brechweinsteinlösung in eine Vene und beobachtete Erbrechen. So wurde der Hauptantheil am Brechacte der Bauchpresse, das heisst der drückenden Kraft der Bauchmuskeln und des Zwerchfells zuerkannt. Eine gewisse active Thätigkeit kommt dem Magen indess doch insofern zu, als durch geeignete Muskelcontractionen seine obere Oeffnung sich erweitern muss, ehe das Erbrechen erfolgen kann. Begünstigend für das Zustandekommen des letzteren ist die Anfüllung des Magens mit Luft, die vor dem Erbrechen durch Verschlucken sich ansammeln kann. Experimentell ist auch durch Reizung des Pförtners und des dem Einflusse der Bauchpresse entzogenen Magens, sowie durch Reizung verschiedener Nerven, z. B. des *Nervus vagus* oder der Zwerchfellnerven Erbrechen hervorgerufen worden.

Die Coordination der beim Brechacte zu Stande kommenden Bewegungen der genannten Muskeln scheint von einem im verlängerten Mark *(Medulla oblongata)* gelegenen Centrum auszugehen. Die Reize, welche das Erbrechen veranlassen, müssen an dieser Stelle zusammenfliessen, um Erfolg zu haben. Auch bei Erkrankungen gewisser Hirntheile, ferner in der Schwangerschaft, bei Ekel hervorrufenden Eindrücken u. A. m. wird reflectorisch durch Vermittlung verschiedener centripetaler Nervenbahnen dieses Centrum erregt.

Das Erbrechen ist also in den meisten Fällen, z. B. bei allen Reizen, die den Magen treffen, ein reflectorisches, kann jedoch auch direct durch Reizung dieses Centrums, wie z. B. nach subcutaner Verabfolgung von Apomorphin, zu Stande kommen. S. auch Brechmittel, Bd. II, pag. 373.

Dem eigentlichen Erbrechen geht ein mehr oder minder ausgeprägtes Ekelstadium voraus. Es zeigt sich meist Schweiss, Unbehaglichkeit, Gesichtsblässe, Flimmern vor den Augen, Zusammenlaufen des Speichels im Munde, auch wohl Frösteln und vom Beginn des Ekelstadiums bis zur Höhe des Erbrechens Steigerung der Puls- und Athemfrequenz. Sobald die Bauchpresse in Thätigkeit ist, erfolgt eine ausgiebige, tiefe Ausathmung, wodurch fremde in den Luftwegen liegende Massen ausgestossen werden können.

Bei manchen Krankheiten und Vergiftungen hält das Erbrechen so lange an, dass dadurch tiefe Erschöpfung eintreten kann. Um solchem Einhalt zu thun sind als Antemetica vorzüglich im Gebrauche: Zerstossenes Eis, kohlensäurehaltige Getränke, Opium, Creosot, Citronensäure, Colombo und Wismutsalze.

L. Lewin.

Erbse ist *Pisum sativum L. (Papilionaceae)* mit ihren Varietäten. — Ueber die Samen vergl. Hülsenfrüchte.

Erdalkalien, alkalische Erden, erdige Alkalien werden die Oxyde und Hydroxyde des Baryums, Strontiums und Calciums genannt, weil ihre Eigenschaften zum Theil denen der Alkalien, zum Theil denen der eigentlichen Erden ähnlich sind und dem entsprechend heissen auch die Metalle selbst Erdalkalimetalle. Sie bilden eine besondere Gruppe, welcher früher auch das Magnesium eingereiht wurde, allein wegen seiner vielfachen Analogien mit dem Zink wird es jetzt meistens den Elementen der Zinkgruppe zugezählt.

Die Erdalkalimetalle besitzen starken Metallglanz, gelbliche bis gelbe Farbe und ein spec. Gew. von 1.6—3.6. Sie sind an trockener Luft unveränderlich, oxydiren sich leicht an feuchter, zersetzen das Wasser lebhaft schon in der Kälte, sind in hoher Temperatur schmelzbar und verbrennen im Sauerstoff und in der Luft ohne sich zu verflüchtigen mit glänzendem Licht; auch mit Chlor und Schwefeldampf vereinigen sie sich unter Feuererscheinung. Die Erdalkalimetalle sind zweiwerthig und bilden daher mit dem Sauerstoff Oxyde von der Zusammensetzung MO, mit dem Schwefel Sulfide MS und mit den Halogenen Salze MX_2. Jedoch sind sie nicht mit gleich starken Affinitäten begabt, vielmehr besitzt das Baryum mit dem höchsten Atomgew. (137) die grösste, das Calcium mit dem niedrigsten Atomgew. (40) die geringste chemische Energie; das Strontium, dessen Atomgew. (87.5) fast das arithmetische Mittel der Atomgewichte der anderen beiden Metalle ist, besitzt schwächere Affinität als das Baryum, aber stärkere als das Calcium. In demselben Verhältniss stehen auch die spec. Gew. (Ca = 1.6, Sr = 2.5, Ba = 3.6) und die Eigenschaften ihrer Verbindungen. Baryum oxydirt sich leichter und zersetzt das Wasser energischer als das Calcium; das leichter lösliche Baryumhydroxyd ist eine stärkere Base als das schwerer lösliche Calciumhydroxyd: ersteres, wie auch das Carbonat, bleiben beim Glühen unverändert, während Calciumhydroxyd und -carbonat verhältnissmässig leicht zersetzt werden; Strontium und seine Verbindungen stehen in der Mitte.

Die Oxyde der Erdalkalimetalle, die alkalischen Erden, Calciumoxyd CaO (Kalk, Aetzkalk, Kalkerde), Strontiumoxyd SrO (Strontian, Aetzstrontian, Strontianerde), Baryumoxyd BaO (Baryt, Aetzbaryt, Baryterde, Schwererde) sind weisse amorphe Massen, welche sich mit Wasser unter bedeutender Temperaturerhöhung zu Hydroxyden von der Zusammensetzung $M(OH)_2$ vereinigen. Diese sind nächst den Alkalihydroxyden die stärksten Basen; sie zersetzen die Ammoniumsalze und die Salze der Erd- und Schwermetalle, verseifen die Fette und sind im Wasser löslich.

Die Sulfide zersetzen sich mit Wasser in Hydroxyde und Hydrosulfide

$$2\,MS + 2\,H_2O = M(OH)_2 + M(SH)_2;$$

letztere sind Sulfobasen und vereinigen sich mit Sulfosäuren zu Sulfosalzen.

Die Erdalkalisalze sind zum Theil in Wasser löslich, zum Theil unlöslich oder fast unlöslich; zu letzteren gehören die Phosphate, Carbonate und Sulfate, wodurch sich die Erdalkalien wesentlich von den Alkalien unterscheiden. Von den Sulfaten wird das des Calciums noch am reichlichsten von Wasser aufgenommen, weit weniger löslich ist das Strontiumsulfat und so gut wie ganz unlöslich das Baryumsulfat. Die Salze mit beständigen oder nicht leicht zersetzbaren Säuren bleiben beim Glühen unverändert, auch Baryumcarbonat wird selbst in heftigster Weissgluth nur zum geringen Theil zersetzt.

Magnesium und seine Verbindungen zeigen, wie schon Eingangs erwähnt, mehr Analogie mit den Metallen der Zinkgruppe als mit den Erdalkalien. Das Wasser wird vom Magnesium erst in der Siedhitze und auch dann nur wenig lebhaft zersetzt, das Oxyd MgO (Magnesia, Bittererde, Talkerde) verbindet sich mit Wasser nur sehr langsam zu Hydroxyd, welches in Wasser so gut wie unlöslich ist und schon unter Rothglühhitze wieder zersetzt wird; ebenso verliert das Carbonat beim

Erhitzen leicht und vollständig die Kohlensäure; Magnesiumsulfid zersetzt sich mit Wasser vollständig in Hydroxyd und Schwefelwasserstoff, und wasserhaltiges Magnesiumchlorid erleidet beim Austrocknen eine Zersetzung in Hydroxyd und Chlorwasserstoff; endlich ist das Magnesiumsulfat im Gegensatz zu den anderen Sulfaten in Wasser leicht löslich und isomorph mit dem Zinksulfat.

Die Abscheidung der Erdalkalimetalle aus ihren Oxyden durch Wasserstoff, Kohle, Alkalimetall oder andere Reductionsmittel ist noch nicht gelungen; man gewinnt sie durch Zersetzung der Haloïdsalze mittelst des elektrischen Stromes oder Natriums; technische Bedeutung haben die Metalle indessen nicht, mit Ausnahme des Magnesiums, welches zu Beleuchtungszwecken verwendet wird. Wegen ihrer starken Affinität finden sich die Erdalkalien in der Natur nur in Form von Verbindungen, besonders als Carbonate und Sulfate, welche, namentlich die des Calciums und Magnesiums, in grosser Menge und weit verbreitet vorkommen.

Zur Unterscheidung und Trennung der Erdalkalimetalle von denjenigen Metallen, deren Sulfide in Wasser und verdünnten Säuren unlöslich sind, benutzt man Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium; zur Trennung von den Alkalien wendet man Ammoniumoxalat oder -carbonat an; letzteres dient gewöhnlich als Gruppenreagens. Magnesium wird durch Ammoniumcarbonat nicht vollständig und wenn noch andere Ammoniumsalze zugegen sind, gar nicht gefällt; zu seiner Abscheidung dient Natriumphosphat, während durch Schwefelsäure oder Ammoniumoxalat die anderen drei Metalle erkannt werden. Der qualitative Nachweis dieser drei neben einander lässt sich nur durch das Spectrum führen; um die einzelnen Metalle auf nassem Wege nachzuweisen, muss man zur Trennung schreiten. Man kann aber durch eine Vorprüfung feststellen, ob das Object Baryum oder Strontium enthält. Zu dem Zweck versetzt man eine Probe der Lösung mit Strontiumsulfatwasser; entsteht hierdurch eine Trübung, so ist sicher Baryum zugegen; bleibt die Probe klar, so versetzt man einen anderen Theil der Lösung mit Gypswasser, wodurch nach einiger Zeit eine Trübung veranlasst wird, wenn die Substanz Strontium enthielt; bleibt die Probe auch jetzt noch klar, so kann nur Calcium zugegen sein.

Zur quantitativen Trennung der vier Metalle versetzt man die siedende Lösung derselben mit einem bedeutenden Ueberschuss einer aus 3 Th. Kaliumcarbonat und 1 Th. Kaliumsulfat bestehenden Mischung, kocht noch einige Zeit, filtrirt den aus Baryumsulfat und den Carbonaten des Strontiums, Calciums und Magnesiums bestehenden Niederschlag ab und wäscht ihn mit heissem Wasser aus, bis das Ablaufende keine Spur von Schwefelsäure mehr enthält. Alsdann löst man die Carbonate auf dem Filter durch vorsichtiges Behandeln mit kleinen Mengen Salzsäure, wäscht das ungelöst bleibende Baryumsulfat gehörig aus, trocknet, glüht und wägt es. Die Lösung der drei Chloride wird mit Ammoniak genau neutralisirt, darnach siedend heiss mit einer Lösung, welche im Liter 200 g Ammoniumsulfat und 40 g Ammoniumoxalat enthält, vermischt und die Mischung einige Zeit am Sieden erhalten Hierdurch werden Strontium als Sulfat und Calcium als Oxalat gefällt, während Magnesium in Lösung bleibt. Letztere wird abfiltrirt und mittelst Natriumphosphat das Magnesium abgeschieden als Ammonium-Magnesiumphosphat; Strontiumsulfat und Calciumoxalat werden durch Behandeln mit verdünnter Salzsäure getrennt, worin sich das Oxalat löst; letzteres wird durch Uebersättigen mit Ammoniak wieder gefällt. Näheres ist bei den einzelnen Artikeln angegeben.

Pauly.

Erdbäder, s. Bad, Bd. II, pag. 112.

Erdbeeräther. Ein Gemisch verschiedener Aetherarten, welches in bestimmten Mengenverhältnissen und in der nöthigen Verdünnung erdbeerähnlich riecht. Als hauptsächlichste Componenten dieser Mischung sind Essigsäureamyläther, Essigsäureäthyläther und Buttersäureäthyläther zu nennen. — **Erdbeeressenz** ist eine Lösung von Erdbeeräther in reinem Alkohol, mit einer unschädlichen Farbe erdbeerroth gefärbt.

Erdbeeren sind die Scheinfrüchte von *Fragaria*. Auf dem fleischig ausgewachsenen Fruchtboden sitzen zahlreiche Nüsschen. — **Erdepheu** ist *Glechoma hederacea L.* — **Erdgalle** ist der volksth. Name für verschiedene Bitterkräuter, insbesondere für *Herba Centaurii minoris*, *Herba Gratiolae*, *Herba Fumariae*, *Herba Anagallidis*. — **Erdharz, gelbes**, ist Bernstein, **schwarzes** ist Asphalt. — **Erdkobalt**, ein Kobaltmineral, zumeist aus $Co_2 O_3$ bestehend. — **Erdmandeln** und **Erdmandelöl** siehe Erdnuss pag. 80. — **Erdöl**, ein früher ausschliesslich für *Oleum Petrae Italicum*, jetzt aber auch für jedes andere Petroleum gebrauchter Name. — **Erdpech** ist Asphalt. — **Erdrauch** ist *Fumaria*. — **Erdschwefel** ist *Lycopodium*. — **Erdwachs** s. Ozokerit.

Erde, japanische, ist Catechu, s. Bd. II, pag. 593.

Erden. Die Bedeutung des Wortes „Erden" ist heute eine wesentlich andere als früher. Noch im vorigen Jahrhundert verstand man unter Erden „feuerfeste in Wasser unlösliche Substanzen". Aus jener Zeit datirt auch der bisweilen heute noch gebrauchte Ausdruck Kieselerde. Die Erden rechnete man zu den Elementen. Erst als man erkannt hatte, dass einige Erden doch in Wasser löslich seien, dass diese Lösungen alkalische Reaction zeigten und sich durch Säuren neutralisiren liessen, als es ferner gelungen war, die Kieselerde und die Zirkonerde zu zerlegen, verliess man den Collectivnamen „Erden" und bezeichnete die Oxyde und Oxydhydrate der Erdalkalimetalle (s. d.) als alkalische Erden, den grösseren Theil der übrigen als eigentliche Erden. Heute bezeichnet man als Erden die Oxyde und Oxydhydrate der Erdmetalle (s. d.). Es herrscht jedoch bezüglich der Oxyde und Hydroxyde einiger Metalle nicht vollkommene Klarheit, ob sie den Erden zuzurechnen seien; so wird z. B. das Berylliumhydroxyd von Einigen zu den Erden gerechnet, von Anderen aber der Magnesiumgruppe zugezählt. Einzelne Autoren, obwohl nur wenige, rechnen auch die Oxyde und Oxydhydrate des Chroms, Molybdäns, Wolframs und Urans den Erden zu. Dagegen wird mit Recht die sogenannte Zirkonerde, da das Zirkon in seinem gesammten Verhalten dem Silicium nahe steht, neuerdings nicht mehr zu den Erden gerechnet.

Ganswindt.

Erdmann's Reagens gibt mit vielen Alkaloiden mehr oder weniger charakteristische Färbungen, wenn dieselben in geringer Menge (1—2 mg) mit circa 1 ccm des ersteren in einer Porzellanschale oder einem auf einem Stück weissen Papiers stehenden Uhrglas übergossen oder mittelst eines Glasstabes damit verrieben werden.

Zur Bereitung des ERDMANN'schen Reagens werden 6 Tropfen Salpetersäure (1.25) mit 100 ccm Wasser vermischt und von dieser Lösung 10 Tropfen zu 20 g reiner concentrirter Schwefelsäure gesetzt.

Charakteristische Färbungen mit ERDMANN'S Reagens geben:

Aconitin (Aconipikrin), hellgelbbraun, beim Erwärmen braunroth;
Brucin, roth, dann gelb;
Codein, farblos, bald blau;
Colchicin, gelb;
Curarin, roth, violett, blau;
Delphinin, bräunlich;
Digitalin, rothbraun, später roth, nach 10—15 Stunden kirschroth;
Emetin, grünbräunlich, grün, zuletzt röthlichgelb;
Morphin, röthlich, später braungrün, auf Zusatz von Braunstein allmälig braun;
Narceïn, gelb, später braungelb, nach 18 Stunden dunkelorange;
Narcotin, gelblich, röthlichgelb, auf Zusatz von Braunstein gelbroth bis blutroth;
Papaverin, violett, dann blau;
Piperin, blassgelb, braun;
Solanin, blassgelb;

Strychnin, farblos, auf Zusatz von wenig Braunstein violettroth, dann dunkelzwiebelroth;

Thebain, blutroth, später gelbroth;

Veratrin, orange, dann roth bis carminroth, auf Zusatz einiger Tropfen Wasser kirschroth.

Die meisten übrigen Alkaloide geben damit farblose (Atropin, Cinchonin, Coffein, Coniin, Nicotin, Theobromin u. s. w.) oder wenig gefärbte (Chinin, Chinidin u. s. w.) Mischungen oder keine besonders charakteristischen Färbungen.

Erdmann'scher Schwimmer, s. Titrir-Geräthschaften.

Erdmetalle. Die Elemente Aluminium, Beryllium, Cerium, Didymium, Lanthanium, Erbium, Scandium, Samarium (Decipium), Terbium, Thorium, Ytterbium, Yttrium, Zirconium werden ihres metallischen Charakters und der erdigen Natur ihrer Oxyde entsprechend Erdmetalle genannt. Diese Metalle, von denen die meisten nur höchst selten vorkommen, besitzen starken Metallglanz, sind unveränderlich an trockener Luft, in feuchter oxydiren sie sich langsam, in hoher Temperatur schmelzen sie und verbrennen bei Luftzutritt mit glänzendem Licht. Sie werden aus ihren Chloriden mittelst des galvanischen Stromes oder Natriums abgeschieden; durch Reduction ihrer Oxyde sind sie noch nicht dargestellt worden. Doch soll es in neuester Zeit gelungen sein, das Aluminium aus natürlicher oder künstlicher Thonerde in besonders construirten Oefen durch Kalium- oder Natriumdämpfe abzuscheiden (HENNE). Die Oxyde, die Erden, sind feuerbeständig, zum Theil unschmelzbar, in Wasser unlöslich; mit stärkeren Säuren bilden sie mehr oder weniger leicht lösliche Salze, aus welchen durch Alkalien und Ammoniak die Hydroxyde abgeschieden werden. Diese sind schwache Basen, einige von ihnen zeigen sogar den Alkalihydroxyden gegenüber den Charakter schwacher Säuren, denn sie gehen mit den Alkalien, jedoch nicht mit Ammoniak, in Wasser leicht lösliche, salzartige, freilich nicht sehr beständige Verbindungen ein. Die neutralen Salze der Erdmetalle reagiren sauer, viele von ihnen werden schon beim Kochen der wässerigen Lösungen unter Abscheidung basischer Salze zersetzt, andere sind beständiger. Die Sulfate bilden mit Kaliumsulfat Doppelsalze, von denen die des Aluminiums und Berylliums nach der Formel $M_2(SO_4)_3, K_2SO_4$, die anderen nach der Formel $M_2(SO_4)_3, 3K_2SO_4$ zusammengesetzt sind. Diese Doppelsulfate sind in Wasser mehr oder weniger schwer löslich, in Kaliumsulfatlösung, mit Ausnahme des Yttriumsalzes, fast unlöslich. Die Sulfide sind schwierig darstellbar und sehr unbeständig, aus ihren Lösungen werden die Erdmetalle daher durch Schwefelwasserstoffgas gar nicht, durch Alkalisulfide nicht als Sulfide, sondern als Hydroxyde unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff gefällt.

Gewöhnlich dient als Typus für die Erdmetalle das genau bekannte Aluminium, allein trotz mancher Aehnlichkeiten zeigen die Glieder dieser Gruppe doch nicht eine so weit gehende Analogie, wie die der Alkali- und Erdalkalimetalle. Während erstere sämmtlich einwerthig, letztere sämmtlich zweiwerthig sind, sind die Erdmetalle nicht alle gleichwerthig. So ist Beryllium zweiwerthig, Didymium zwei- und vierwerthig, Cerium drei- und fünfwerthig, Thorium und Zirconium vierwerthig, die übrigen dreiwerthig. Auch besitzen manche Erdmetalle in ihren Verbindungen von denen der übrigen abweichende Eigenschaften, durch welche sie sich den Elementen anderer Gruppen ähnlicher zeigen, so dass sie in neuerer Zeit diesen anderen Gruppen eingereiht werden.

Von den aus saurer Lösung durch Schwefelwasserstoff fällbaren Metallen werden die Erdmetalle durch dieses Reagens, von den Erdalkali- und Alkalimetallen durch Fällung mittelst Ammoniak oder Ammoniumsulfid getrennt. Die Trennung der Erdmetalle von einander ist sehr schwierig, denn viele von ihnen zeigen in ihrem Verhalten gegen die bekannten Reagentien so ähnliches Verhalten und besitzen so wenig charakteristische Reactionen, dass z. B. die Erbinerde genannte Substanz bis vor Kurzem für das Oxyd nur des Erbiums gehalten wurde, während

sie nach Untersuchungen von NILSON und CLEVE aus den Oxyden von sechs verschiedenen Metallen besteht. Die Trennung geschieht meistens auf Grund der verschiedenen Löslichkeit der Sulfate und Oxalate und der grösseren oder geringeren Beständigkeit der Nitrate in hoher Temperatur. Das Nähere über Erkennung und Bestimmung der Erdmetalle s. bei den betreffenden Artikeln.

Pauly.

Erdnuss, Erdeichel, Erdpistacie heissen die Hülsenfrüchte und Samen von *Arachis hypogaea L. (Papilionaceae)*. — S. Bd. I, pag. 546.

Aus den Erdnüssen, welche 35—40 Procent fettes Oel enthalten, erhält man je nach der Anzahl der angewandten Pressungen Oel verschiedener Güte. Als Speiseöl kann nur das Oel der ersten und zweiten Pressung dienen. Insbesondere das aus geschälten Samen in der Kälte gepresste. Das Product weiterer Pressungen dient als Seifenmaterial, Brenn- und Schmiermittel.

Das Oel wird theils im Auslande gewonnen, so in Madras, theils werden die Erdnüsse selbst importirt. Die bedeutendsten Pressereien sind in Marseille. Erst ganz neuerdings hat man auch in Deutschland an einigen Orten die Oelgewinnung angenommen.

Als Verwechslungen der Erdnüsse oder richtiger, mit demselben Namen bezeichnet, kommen hier und da die Knollen von *Bunium bulbocastanum L. (Umbelliferae)* in den Handel, welche als Erdkastanie in Südeuropa als Nahrungsmittel dienen. Auch die Wurzel von *Lathyrus tuberosus L. (Papilionaceae)*, welche ebenfalls als Nahrung benutzt wird, soll zu Verwechslungen Anlass geben. Aehnlichkeit haben beide mit der Arachisfrucht nicht.

Prollius.

Erdnussöl, Arachisöl. — *Oleum Arachidis.* — Huile d'arachide, de pistache de terre. — Arachis oil, Earth-nut oil.

Specifisches Gewicht bei 15° 0.916—0.922. Erstarrt bei —3° bis —7°. Schmelzpunkt der Fettsäuren: 27.7—29.5° (HÜBL, ALLEN). Anfang des Schmelzens 31—32°, Ende 34—35° (BENSEMANN).

Verseifungszahl 191.3 (VALENTA), 196.6 (MOORE). — Jodzahl 95.

Gewinnung s. Bd. I, pag. 546.

Das Erdnussöl besteht zum grössten Theil aus den Glyceriden der Palmitinsäure, Hypogäasäure und Arachinsäure.

Es findet dieselben Anwendungen wie das Olivenöl und wird häufig zur Verfälschung desselben benutzt. Sein Nachweis in anderen Oelen gründet sich auf der Schwerlöslichkeit der Arachinsäure und ihres Kalisalzes.

So löst man nach SOUCHÈRE die in gewöhnlicher Weise aus der Probe hergestellten Fettsäuren in kochendem Alkohol. Beim Erkalten scheidet sich die Arachinsäure in Krystallen von charakteristischem Perlmutterglanz aus.

Im Pariser städtischen Laboratorium verseift man etwas Oel mit einer alkoholischen Kalilauge, welche 200 g Kalihydrat in 500 g 90procentigem Alkohol enthält, erwärmt $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden auf dem Wasserbade und lässt bei 0—6° stehen. Schon bei Anwesenheit von nur 5 Procent Arachisöl scheidet sich an den Wänden des Gefässes eine in Alkohol unlösliche, krümliche Krystallisation von arachinsaurem Kali aus. Ist viel Arachisöl zugegen, so wird die ganze Masse fest.

Nach dem auf einem ähnlichen Principe basirten Verfahren von RENARD lässt sich der Gehalt der Probe an Arachisöl annähernd quantitativ bestimmen.

Benedikt.

Erethistica (ἐρεθίζω, reizen), Synonym für Acria (Bd. I, pag. 116).

Th. Husemann.

Erfrierung *(congelatio)*. Unter der Einwirkung hoher Kältegrade auf einzelne Glieder oder den ganzen Körper können diese erfrieren. Feuchtigkeit, bewegte Luft und Ruhe des Individuums befördern in hohem Grade die Gefahr des

Erfrierens, selbst verhältnissmässig niedrige Kältegrade können schon tödtlich sein, während unter günstigen Bedingungen sogar Temperaturen bis —41° dauernd ertragen werden.

Die örtlichen Erscheinungen der Erfrierung sind denen der Verbrennung ähnlich; wie hier unterscheidet man auch bei der Erfrierung drei Grade. 1. Grad: Röthung und Schwellung, meist nach einigen Tagen schwindend; 2. Grad: Blasenbildung; 3. Grad: Brand.

Bei der Behandlung Erfrorener hat man vor Allem rasche Erwärmung hintanzuhalten. Man bringe den Erstarrten in ein kühles Zimmer, reibe den entkleideten Körper mit Schnee oder kaltem Wasser, bringe ihn in ein kühles Bad und erwärme dieses allmälig in Laufe von 2—3 Stunden auf 30°. Innerlich kann man Analeptica reichen. Ist der Kranke nach dem Bade zu Bette gebracht, womöglich schon im Bade, befestige man Arme und Beine mittelst Schnüren in verticaler Lage, um den Rückfluss des Blutes durch die Venen zu erleichtern. Dadurch wird am erfolgreichsten der Gefahr des Brandes entgegengewirkt.

Die „Frostbeulen" sind Erfrierungen ersten, selten zweiten Grades, welche durch ihre Hartnäckigkeit grosse Beschwerden verursachen. Unter den vielen Gegenmitteln sind am rationellsten kalte Abreibungen, Bäder mit verdünnten Mineralsäuren, Bepinselungen mit Collodium, Jodtinctur, Sublimat- oder Höllensteinlösungen.

Ergotin, s. Ecbolin, pag. 576 und Ergotinum, pag. 82.

Ergotinin, $C_{35}H_{40}N_4O_6$, ist der Name eines Mutterkornalkaloides, über welches CH. TANRET 1875 die erste Mittheilung machte. Nach mehreren von DRAGENDORFF gegen ihn gemachten berechtigten Einwänden hat TANRET schliesslich die Darstellungsmethode wesentlich verbessert und in „Annales de Chimie et de Physique", 1879, beschrieben. Darnach zieht man das Mutterkorn zur Darstellung des Alkaloides mit 25procentigem Alkohol aus, versetzt den alkoholischen Auszug mit Natron bis zur alkalischen Reaction, destillirt dann allen Alkohol ab und schüttelt den Rückstand mit Aether. Die ätherische Lösung wird durch Schütteln mit Wasser möglichst entfärbt, dann mit concentrirter Citronensäurelösung geschüttelt und der sauren Lösung nach Alkalisirung mit K_2CO_3 das Ergotinin mittelst Ausschütteln mit Aether entzogen. Man concentrirt jetzt die ätherische Lösung, lässt das Alkaloid im Dunkeln auskrystallisiren und krystallisirt aus Alkohol um. Neben dem krystallisirten gibt es aber auch eine amorphe Modification, welche in der Mutterlauge zurückbleibt.

Die Krystalle, welche ich gesehen habe, waren sehr schöne prismatische Nadeln, die in Wasser ganz unlöslich und in Alkohol schwer löslich sind. Die alkoholische Lösung färbt sich am Lichte und fluorescirt stark. Die Löslichkeit der krystallisirten Base in Aether ist noch geringer als in Alkohol. Alle Lösungen drehen die Ebene des polarisirten Lichtes stark nach rechts, besonders in nicht saurer Lösung. Ergotinin ist eine schwache Base, von nicht alkalischer Reaction. Die Salze reagiren sauer. Aus den Salzen wird die freie Base durch Natron ausgefällt, doch löst sich der Niederschlag bei weiterem Zusatz wieder. Die Salze mit Mineralsäuren sind schwer löslich in Wasser und amorph.

Uebergiesst man Ergotinin mit etwas Essigäther und lässt Vitriolöl zufliessen, so entsteht eine gelbrothe Färbung, die allmälig in Violett und dann in Blau übergeht. Das amorphe Ergotinin findet sich in grösserer Menge im Mutterkorn als das krystallisirte. Es ist wahrscheinlich ein Umwandlungsproduct des krystallisirten. Es löst sich in jedem Verhältniss in Alkohol und hält auch das *Ergotinum crystallisatum* mit in Lösung.

Das *Ergotininum crystallisatum* und *amorphum* ist ungiftig. Es kommt jedoch neben demselben im Mutterkorn ein anderes, noch wenig bekanntes Alkaloid, Cornutin (s. Bd. III, pag. 301), vor, welches stark giftig ist und namentlich die Gebärmutter im schwangeren Zustande zur Contraction bringt.

Kobert.

Ergotinsäure. Zur Darstellung der Ergotinsäure wird das mit Aetheralkohol erschöpfte zerkleinerte Mutterkorn mit viel Wasser von 80° zwölf Stunden extrahirt, dies wässerige Extract mit Bleiacetat gereinigt und das Filtrat der Bleiacetatfällung mit ammoniakalischem Bleiessig ausgefällt. Dieser Niederschlag enthält die gesammte Ergotinsäure als ergotinsaures Blei. Er wird gewaschen, zuletzt mit Alkohol, bis die überschüssigen Mengen von NH_3 entfernt sind und sodann in wenig Wasser aufgeschwemmt mit H_2S zersetzt. Das ganz helle Filtrat des Schwefelbleiniederschlages wird bei geringer Temperatur im Vacuum zum Syrup concentrirt und mit einem grossen Ueberschuss von absolutem Alkohol gefällt. Der sich gut absetzende Niederschlag wird mit Aetheralkohol gewaschen und im Vacuum über H_2SO_4 getrocknet.

So dargestellt ist die Ergotinsäure ein weissgelbes, sehr hygroskopisches Pulver von nur sehr geringem Aschengehalt. Ihre wässerige Lösung reagirt sauer. Mit Phosphorwolframsäure in stark schwefel- oder salzsaurer Lösung versetzt, gibt sie einen voluminösen Niederschlag. Mit Kalkhydrat oder Barythydrat im Ueberschuss versetzt, bildet die wässerige Lösung der Ergotinsäure Niederschläge von Calcium- und Baryumergotinat, die jedoch beim Auswaschen mit Wasser sich theilweise wieder lösen. Die Säure enthält C, H, O, N. Sie muss angesehen werden als ein Glycosid, denn während sie direct keine Zuckerreaction gibt, gibt sie diese sehr deutlich nach dem mehrstündigen Erhitzen mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure. Fällt man nach genügend lang fortgesetzter Spaltung die Lösung mit Phosphorwolframsäure, so erhält man im Filtrat nur Glycose und im Niederschlag eine organische Base. Diese Base bedingt offenbar die Fällbarkeit der Ergotinsäure durch Phosphorwolframsäure.

Die Ergotinsäure ist der einzige wirksame Bestandtheil der Sclerotinsäure von DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI und auch der einzige wirksame Bestandtheil des *Extr. Sec. corn.* (Ph. Germ. II.), während die alten Ergotine wohl noch andere active Substanzen, wenn auch in sehr wechselnder Menge, enthielten.

Die Wirksamkeit der Ergotinsäure kommt jedoch bei innerer Darreichung in mässigen Dosen kaum in Betracht, weil die Verdauungsfermente des Pancreas die Säure in Zucker und die genannte ganz unwirksame Base zerlegen. Erst bei Anwendung sehr bedeutender Dosen, die sehr kostspielig sind, tritt ein geringer Grad der Wirkung ein, welche bei Injection unter die Haut schon viel früher und nach viel kleineren Dosen zu beobachten ist. Diese Wirkung besteht kurz gesagt in einer Lähmung des Rückenmarks und Gehirns. Auf die schwangere oder nicht schwangere Gebärmutter hat die Ergotinsäure und ihr Natronsalz keinen Einfluss, obgleich dies von den Aerzten noch immer angenommen wird.

Literatur: R. Kobert, Ueber d. Best. u. Wirk. d. Mutterkorns. Leipzig 1884. — Derselbe, Ueber Mutterkornpräparate. Centralblatt f. Gynäkologie. 1886, Nr. 20. Kobert.

Ergotinum, Ergotina Ph. Austr., **Ergotin.** Mit dem Namen Ergotin sind im Laufe der Zeit verschiedene Substanzen bezeichnet worden, im rein pharmaceutischen, beziehungsweise medicinisch-pharmaceutischen Sinne aber galt er immer als Synonym des Extractum Secalis cornuti, wie ja auch Ph. Germ. I. noch officiell Ergotinum als Synonym aufführt und der Apotheker in allen Fällen, wo der Arzt glattweg „Ergotinum" verordnet, das Extr. Secalis cornuti der Pharmakopöe zu dispensiren hat.

Seit ein paar Jahrzehnten hat man jedoch angefangen, den Namen Ergotinum, Ergotin, vorzugsweise denjenigen Mutterkornextracten beizulegen, welche sich in ihrer Bereitungsweise von der der Pharmakopöe unterscheiden. Das erste derartige Präparat war **Ergotinum Wigger's,** welches bereitet wurde, indem man Mutterkornpulver mittelst Aether vom fetten Oele befreite, dann mit Alkohol heiss extrahirte, die Tinctur zur Extractdicke eindampfte, das Extract mit Wasser auswusch

und schliesslich zur Trockne brachte. Es stellte ein rothbraunes Pulver dar und kam nach kurzer Zeit wieder ganz ausser Gebrauch.

Ergotinum Wernich ist ein dialysirtes Mutterkornextract. Gepulvertes Mutterkorn wird zuerst mit Aether, hierauf mit Alkohol extrahirt, dann wird ein wässeriger Auszug gemacht, dieser eingeengt, in den Dialysator gegeben und die diffundirte Flüssigkeit eingedampft.

Nach dem WERNICH'schen Princip, wenn auch mit kleinen Abänderungen, werden noch einige andere Präparate bereitet, z. B. **Ergotinum Wenzell, Ergotinum Yvon, Ergotinum Denzel**, die wenig in Gebrauch gekommen sind. Recht beliebt ist **Ergotinum Bombelon**, die Vorschrift wird geheim gehalten, jedenfalls ist es aber auch mittelst Dialyse gewonnen. **Ergotinum Bonjean**, Extractum haemostaticum Bonjean, ist ein wässeriges Extract und dem Extr. Secalis cornuti der Pharmakopöe am ähnlichsten.

Alle vorgenannten Ergotine enthalten je nach ihrer Bereitung den einen oder anderen der als wirksam angesehenen Bestandtheile des Mutterkorns in hervorragender Menge, jedes für sich nimmt aber den Ruhm in Anspruch, den „wirklich wirksamen“ Bestandtheil zu enthalten. Nach KOBERT'S Versuchen besitzen wir jedoch ein unter allen Umständen zuverlässiges und haltbares Mutterkornpräparat zur Zeit noch nicht und es dürfte ein nach Vorschrift der Pharmakopöe sorgfältig und, was KOBERT ausdrücklich betont, alljährlich frisch bereitetes Extractum Secalis cornuti noch immer einen der ersten Plätze unter den Mutterkornpräparaten einnehmen. — Vergl. auch Ecbolin, Extr. Secalis corn., Secale cornutum u. s. w. G. Hofmann.

Ergotismus. Mutterkorn von Roggen, das die wirksamen Stoffe noch unzersetzt enthält, kann, in einmaliger grosser, oder in häufigen kleinen Dosen dem menschlichen Körper beigebracht, Vergiftung hervorrufen. Das Mutterkorn anderer Gräser, z. B. von *Lolium perenne, Aira coerulea* und *Arundo Phragmites* haben, wie Versuche an Vögeln darthaten, die gleichen Wirkungen wie Mutterkorn von Roggen. Auch *Triticum, Bromus secalinus, Poa pratensis, Molinia, Alopecurus, Agrostis* u. a. m. können Wirthe für den Mutterkornpilz darstellen und dadurch giftig werden. Maismutterkorn *(Ustilago Maidis)* ist absolut unschädlich. Wesentlich für das Zustandekommen und die Intensität der Vergiftung ist die Güte des Präparates; denn es geht die Sphacelinsäure, welche bei Thieren und Menschen durch andauernde Zusammenziehung der Arterien Brand erzeugt, auch Erbrechen, Durchfall, Blutdrucksteigerung, sowie Zusammenziehung der Gebärmutter hervorruft, beim längeren Aufbewahren in eine unwirksame, harzige Modification über, und das Alkaloid Cornutin, welches Erbrechen, Durchfall und besonders epilepsieähnliche Krämpfe und Respirationsstillstand bewirkt, schwindet nach längerem Liegen des Mutterkorns. Der dritte Bestandtheil des letzteren, die Ergotinsäure, scheint sich nach dem Einnehmen im Darmcanal in unwirksame Componenten zu zerlegen. Inwieweit das im *Secale cornutum* aufgefundene Cholin an der Giftwirkung des Mutterkorns betheiligt ist, muss noch erst bestimmt werden. So sind also die Fälle, in denen Menschen grössere Mengen von Mutterkorn ein- oder mehrmals ohne schädliche Wirkung nahmen, durch Unwirksamkeit des genommenen Präparates zu erklären.

Acute Vergiftungen mit *Secale cornutum* oder dessen pharmaceutischen Präparaten kommen bei der medicinalen Anwendung, sowie nach dem Einnehmen behufs Vornahme des Abortus, chronische durch Genuss von Mutterkorn im Mehl, Brod etc. zu Stande. Gutes, frisches Mutterkorn kann zu 4 g schwere Vergiftungserscheinungen hervorrufen, aber bisweilen wurden 8—10 g ohne tödtlichen Ausgang vertragen. *Extr. Secalis corn. aquosum* erzeugte zu 5—6 g eine dreitägige Vergiftung. Mehl, das zu $^1/_{10}$ Procent mit Mutterkorn verunreinigt ist, kann Intoxication herbeiführen.

Die hierbei zu beobachtenden Erscheinungen lassen sich in zwei Gruppen sondern, je nachdem die krampfartigen (*Ergotismus convulsivus*) oder durch Brand bedingten Erscheinungen (*Ergotismus gangraenosus*) in den Vordergrund treten. Geschwächte Personen erkranken meist leichter und schneller als kräftige. Die grösste Empfänglichkeit für das Gift zeigen Kinder von 2 bis 7 Jahren.

Bei der acuten Vergiftung ist das Auftreten von Brand selten. Es erscheinen hier neben Erbrechen, Schmerzen im Leibe und Präcordialangst, besonders Schwindelgefühl, Kriebeln und Ameisenlaufen in den Gliedern (Kriebelkrankheit), Taubsein der Finger und Zehen, auch wohl Zuckungen, gefolgt von krampfhafter Beugung der Hand und krallenartiger Zusammenziehung der Finger. Puls und Körpertemperatur sinken. Schwangere können abortiren. Genesung vermag in 1—2 Stunden bis zu 4 Tagen einzutreten. Der Tod kann aber auch nach Wochen nach Einnahme des Mittels erfolgen.

Bei der chronischen, meist endemisch vorkommenden Vergiftung (St. Antonsfeuer, *Ignis sacer*), die einige Tage oder bis zu zwei Monaten nach dem Genusse von Mutterkorn sichtbar werden kann, zeigen sich in leichteren Fällen: Appetitlosigkeit oder Heisshunger, Durchfall, Erbrechen, allgemeine Körperschwäche und die angegebenen Empfindungsstörungen neben Schlaflosigkeit; in schweren Fällen sehen die Kranken erdfahl aus und klagen über Schmerzen in den Gliedern, Kriebeln und die ausserordentlich schmerzhaften Muskelzusammenziehungen an den Armen, Händen, Beinen und Füssen. Angstgefühl und Athemnoth begleiten diesen Zustand. Bei längerem Bestehen dieser Affection können sich Benommensein, Abschwächung der intellectuellen Fähigkeiten, sowie ein melancholischer, seltener ein Erregungszustand und als Enderscheinung der Krankheit Bewegungs-, besonders Gehstörungen herausbilden, die den bei Rückenmarksschwindsucht beobachteten ähnlich sind. Bei solchen zu Grunde gegangenen Individuen wurden auch anatomische Veränderungen im Rückenmarke constatirt. Die brandige Form des Ergotismus, die jetzt sehr selten endemisch vorkommt, bildet sich gewöhnlich aus der convulsiven heraus. An Körperstellen (Haut, Zehen, Finger, Nasenspitze etc.) treten Unempfindlichkeit und Kältegefühl, bald auch Schmerzen, Röthung, Schwellung und Brandbeulen auf. Die weiteren Veränderungen führen zur oft ohne Blutung erfolgenden Abstossung der brandig gewordenen Theile. Wiederherstellung kann bei beiden Formen des Ergotismus erfolgen.

Der Nachweis des Ergotismus kann aus den Symptomen oder aus dem chemischen Befunde geliefert werden. POUCHET suchte in einem tödtlich verlaufenden Falle von *Ergotismus gangraenosus* durch Verarbeitung der schon fauligen Leichentheile das Mutterkorn nachzuweisen. Er säuerte dieselben mit Citronensäure an und zog sie, vor Luft geschützt, 12 Stunden lang mit dem zweifachen Volumen 80procentigen Alkohols bei 40° zweimal aus, filtrirte, verjagte den Alkohol im Vacuum über Schwefelsäure, wiederholte diese Procedur nach Erschöpfung des Rückstandes mit 98procentigem Alkohol, nahm mit alkoholhaltigem Wasser auf und schüttelte die sauren Lösungen zur Entfettung mit Petroleumäther, dann mit Aethyläther, und konnte so die beiden Absorptionsstreifen bei E und F spectroskopisch erkennen, die bei einer derartigen Behandlung des reinen Mutterkornes auftreten.

Die Behandlung der Mutterkornvergiftung kann nur eine symptomatische sein. Gegen die Gefässcontractionen ist die Einathmung von Amylnitrit empfohlen worden.

L. Lewin.

Erica, Gattung der nach ihr benannten Familie, charakterisirt durch quirlständige Blättchen, die nach dem Welken bleibende vierlappige Blumenkrone und die fachspaltige Kapselfrucht. Die meisten der zahlreichen (gegen 400) Arten sind am Cap heimisch.

Herba Ericae stammt von *Calluna vulgaris Salisb.* (*Erica vulgaris L.*). Die Blättchen sind lineal-lanzettlich, am Grunde in zwei pfriemenförmige Oehrchen verlängert und bedecken dachziegelig in vier Reihen den Stengel.

Sie enthalten einen gelben Farbstoff: Ericin, das Glucosid Ericolin und eine eigenthümliche Gerbsäure: Callutannsäure ($C_{14} H_7 O_5$, ROCHLEDER).

Ericaceae, Familie der *Bicornes.* Meist immergrüne Sträucher oder Halbsträucher, selten Bäume oder krautartige Gewächse. Charakter: Blüthen zwitterig, meist regelmässig, 4—5-, selten mehrzählig. Staubgefässe meist doppelt so viel als Kronabschnitte, die gleiche Zahl vor denselben stehend. Staubbeutel mit 2 Poren aufspringend und meist zweihörnig. Fruchtfächer so viel als Kronabschnitte, meist mehrsamig. Frucht eine klappig aufspringende Kapsel oder Beere.

Die Familie der *Ericaceae* gruppirt sich folgendermassen:

a) Vaccinieae. Frucht unterständig, beerenartig: *Vaccinium.*

b) Ericeae. Frucht oberständig, kapselartig. Kapsel meist fachspaltig. Zweiter Kelchtheil gegen die Achse: *Arctostaphylos, Calluna, Erica, Andromeda, Gaultheria.*

c) Rhodoreae. Frucht oberständig, kapselartig. Kapsel vom Grunde nach der Spitze aufspringend (wandspaltig). Zweiter Kelchtheil über dem Tragblatt. Staubbeutel nicht gehörnt: *Azalea, Rhododendron, Ledum, Rhodora, Kalmia, Azalea.*

d) Piroleae. Kronblätter frei, nicht verwachsen. Staubbeutel ohne Anhängsel. Sonst wie *Ericeae: Pirola.*

e) Monotropeae. Chlorophyllos und ohne Laubblätter. Sonst wie vorige. Habituell an *Orobanche* erinnernd, doch durch die regelmässige Blüthe leicht zu unterscheiden: *Monotropa.* Sydow.

Ericin, ein in *Calluna vulgaris* und den Zweigen mehrerer Pappelarten enthaltener gelber Farbstoff. Zur Darstellung werden Pappelzweige oder Haidekraut mit Alaun und Wasser heiss extrahirt und zur Beseitigung des Harzes heiss filtrirt. Diese Flüssigkeit soll in der Färberei die Gelbholzextracte ersetzen, animalische und vegetabilische Fasern werden davon ohne weitere Beize gefärbt.

Ericolin, $C_{34} H_{56} O_{21}$, ein in *Ledum palustre L., Calluna vulgaris Salisb., Rhododendron ferrugineum L.* und anderen Ericeengattungen enthaltenes, von ROCHLEDER und SCHWARZ aufgefundenes Glucosid. Zur Darstellung wird die wässerige Abkochung der Blätter von *Ledum palustre* mit Bleiessig ausgefällt, das Filtrat durch Schwefelwasserstoff entbleit, dann zum Extract eingedampft und dieses mit Aetherweingeist extrahirt. Der Verdunstungsrückstand der Aetherweingeistlösung wird so oft im selben Lösungsmittel aufgelöst und dieses verdunstet, bis es darin völlig löslich ist. Das Ericolin bildet ein braungelbes, amorphes, bitter schmeckendes, bei 100° zusammenklebendes Pulver, das beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure in Zucker und Ericinol, $C_{10} H_{16} O$, ein eigenthümlich riechendes Oel, gespalten wird. Schneider.

Erigeron, Gattung der *Compositae*, Unterfamilie *Asterinae*, charakterisirt durch mehrreihige, dachziegelige Hülle der verschiedenehigen (im Mittelfelde ☿, am Rande ♀) Köpfchen, deren Boden flach und nackt ist. Die ☿ Blüthen sind röhrig, die ♀ zungenförmig. Pappus einreihig, haarig. Staubkölbchen ungeschwänzt.

Erigeron acre L., Berufkraut, ein ⊙ oder ♃, meist rothbraunes Kraut mit walzlich-knotigem Wurzelstock, traubig-ästigem, gleich den Blättern rauhhaarigem Stengel, dessen Aeste 1—5 rothe oder violette Köpfchen tragen. Die randständigen Blüthen sind aufrecht, fast doppelt so lang als die Hülle.

Das auf sonnigen, sandigen Plätzen verbreitete, im Juni-August blühende Kraut war als *Herba Conyzae coeruleae s. minoris* ehemals gegen Brustkrankheiten und zu Zaubertränken in Verwendung.

Das aus Amerika stammende, aber bei uns längst eingebürgerte und überall verbreitete

Erigeron canadense L. ist ⊙, besitzt eine spindelige Wurzel, ist reichblüthiger, aber die Köpfchen sind kleiner (höchstens 4 mm), die Randblüthen

fädlich, schmutzig weiss, wenig länger als die Hülle. Es blüht etwas später als die vorige Art, mit der sie auf den gleichen Standorten vorkommt.

Zerrieben riecht es eigenthümlich, sein Geschmack ist scharf und brennend. Es enthält ein ätherisches Oel von strohgelber Farbe, welches hauptsächlich aus einem bei 176° siedenden Terpen besteht, das mit Salzsäure ein Dihydrochlorid bildet.

In den Vereinigten Staaten Nordamerikas ist dieses Oel sowohl, wie auch das Kraut officinell. Man benützt das Oel hauptsächlich gegen uterine Blutungen (0.3—0.6 g), das officinelle Fluidextract auch gegen Blasenleiden, Wassersucht, Ruhr etc.

Die Ph. Un. St. führt unter *Erigeron* auch *E. philadelphicum L.* und *E. heterophyllum Muhl.*, lässt aber aus ihnen kein officinelles Präparat bereiten. Man verwendet sie als Diuretica meist in Form von Infusen (30:500).

Erigeron squarrosus Clairv. ist synonym mit *Conyza squarrosa L.*

J. Moeller.

Eriodictyon, Gattung der *Hydrophyllaceae*. Ausgezeichnet durch 5blätterigen bleibenden Kelch, röhrenförmige Krone mit eingeschlossenen Staubgefässen und 2 am Grunde aneinander liegenden, an der Spitze auseinander neigenden Griffeln. Fruchtknoten einfächerig. Die Blüthen stehen in endständigen, wickelähnlichen Trugdolden.

Fig. 6.



Eriodictyon californicum Benth. (Wigandia californica Hook. et Arn.), Yerba Santa, Holy Herb, Mountain Balm, Consumptives weed, Bears weed, ist ein immergrüner Strauch der West-Staaten bis nach Mexico herab, dessen Blätter in den Vereinigten Staaten officinell sind.

Sie sind gegenständig, kurz gestielt, 4—6 cm lang, lederig, lanzettlich, fein gezähnt, oberseits harzglänzend, unterseits weiss behaart und dicht netzaderig (Fig. 6). Ihr Geschmack ist aromatisch, etwas bitter adstringirend und schleimig.

Mikroskopisch sind sie charakterisirt durch kurzgestielte Drüsenhaare auf der Blattoberseite und durch einzellige, derbwandige, sich verfilzende Haare auf der Unterseite (vergl. MOELLER, Pharm. Centralh. 1883).

Als wirksame Bestandtheile dieses selbst in Amerika erst kurze Zeit eingeführten Heilmittels betrachtet man das in den Blättern enthaltene ätherische Oel und Harz, welche aber noch nicht näher untersucht sind. Man benützt ein Fluidextract und eine Tinctur gegen Lungencatarrh und als Diureticum. Insbesondere wird die Eigenschaft der Yerba Santa gerühmt, den Geschmack des Chinins zu decken oder gar zu zerstören. Ein Theelöffel des Yerba Santa-Syrups genüge angeblich für 5 g Chininsulfat.

Eriometer = Wollmesser.

Erkältung, *Refrigeratio*, nennt man den krankmachenden Einfluss raschen Temperaturwechsels, der sich besonders äussert, wenn niedriger temperirte Luft zugleich in stärkerer Bewegung begriffen ist (Zug, Zugwind) und Hautpartien trifft, welche in schwitzendem Zustande sich befinden, oder von ihren gewohnten Bedeckungen gerade entblösst sind. Wenn auch die Bedeutung der Erkältung als Krankheitsursache in früherer Zeit weit überschätzt wurde, so dass fast das gesammte Heer der Krankheiten, selbst die Cholera, darauf zurückgeführt wurde, so lässt sich doch nicht bestreiten, dass es ziemlich zahlreiche Erkältungskrankheiten gibt, die entweder unter dem Bilde des Rheuma als mit herumziehenden Schmerzen verbundene Affectionen der Muskeln und Gelenke sich darstellen oder als Catarrhe auftreten, wo sie ihren Sitz entweder in den einzelnen Theilen der

Athemwege, in der Nase (Schnupfen), im Kehlkopfe (Husten), in Luftröhre und in den Bronchien (Heiserkeit) haben, oder die Darmschleimhaut, besonders die Schleimhaut des Dickdarmes (Durchfälle), seltener auch die Schleimhaut der Harn- und Geschlechtswerkzeuge betreffen. Der früher allgemein verbreitete Glaube, dass es sich bei der Erkältung um Unterdrückung der Hautperspiration und dadurch im Körper zurückgehaltene Stoffe handle, die sich in bestimmten Organen ablagerten und dort schädlich wirkten, oder um veränderten Stoffwechsel, den die Unterdrückung der Hautsecretion nach sich ziehe, ist irrig. Denn einerseits findet völlige Unterdrückung bei Erkältung niemals statt, vielmehr wird häufig nur ein sehr kleiner Theil des Körpers betroffen, und andererseits kann auch ein Temperaturwechsel nach beendigtem Schweisse bei Einwirkung auf den von durchfeuchteten Kleidungsstücken umgebenen Körper stattfinden. Plausibler ist I. ROSENTHAL'S Zurückführung der Erkältung auf die Abkühlung des Blutes unter die Norm, das in den durch die Wärme gelähmten Hautgefässen noch eine Zeit lang auf der niederen Temperatur verharrt und vermöge seiner Kühle im Körperinnern, wenn es in krankhaft disponirte Theile gelangt, Störungen hervorruft. Jedenfalls sind aber auch reflectorische Erscheinungen mit im Spiele; denn man kann am Thiere nachweisen, dass, wenn eine vorher übermässig warm gehaltene Stelle plötzlich abkühlt, die Gefässe in den Athemwegen stark verengt werden, bei fortdauernder Abkühlung aber stark dauernde Erweiterung mit gleichzeitiger Zunahme des Secrets (Catarrh) eintritt. Die Ableitung von Rheuma und Catarrhen von specifischen Fermentkeimen, deren Eindringung durch die während des Schwitzens stattfindende Erweiterung der Poren und Hautdrüsen erleichtert werde (SERKOWSKI), ist durch nichts erwiesen. Die Behandlung der Erkältungen besteht in der Wiederherstellung einer Hyperämie der Hautgefässe durch Wärme und Diaphoretica einerseits und Derivantia andererseits, die Prophylaxe theils in angemessener, warmer Kleidung und namentlich Warmhalten der Körperstellen, deren Abkühlung besonders leicht zu bestimmten Erkältungsformen führt, z. B. des Halses bei Heiserkeit, des Abdomens bei Diarrhöen, ausserdem in einer methodischen Stärkung des Tonus der Hautgefässe durch kalte Waschungen und Bäder. Th. Husemann.

Erkalten der Leichen. Auf der Oberfläche erfolgt das Erkalten der Leiche rascher als in den inneren Organen. Für das Gefühl ist das Erkalten auf der Oberfläche nach 8—17 Stunden eingetreten, während nach thermometrischer Bestimmung zur vollständigen Abkühlung durchschnittlich 23 Stunden erforderlich sind. Es sind hierbei verschiedene, theils individuelle, theils äussere Verhältnisse von Einfluss. Die Leichen kleiner Kinder erkalten rascher als die Erwachsener, magere rascher als fette. Besonders massgebend sind die äusseren Temperaturverhältnisse. So werden im kalten Wasser Leichen viel rascher erkalten als z. B. in einem geheizten Raume.

Die Körpertemperatur muss nicht unmittelbar nach dem Eintritte des Todes sinken, sondern sie kann, wie bei gewissen Krankheiten (Cholera, Starrkrampf), kurze Zeit nach dem Tode sogar noch um mehrere Grade steigen, selbst bis zu 44°. Beim Erstickungstode, bei gewissen Vergiftungen oder nach Verletzungen des Gehirns und des oberen Rückenmarkes scheint auch die Temperatur unmittelbar nach dem Tode etwas anzusteigen, während beim Tode durch Verblutung, Ertrinken und Erfrieren wahrscheinlich die Temperatur sogleich und stetig sinkt.

Weichselbaum.

Erlanger Blau ist Berliner Blau; s. d., Bd. II, pag. 222.

Erlau in Ungarn besitzt indifferente Thermen von 32°.

Erlengerbstoff. Der farbige Gerbstoff des Erlenholzes (von *Alnus*-Arten), wird erhalten durch Erschöpfen der Sägespäne mit Wasser, Fällen der Lösung mit Bleizucker, Zerlegen des Niederschlages mit H_2S und Ausziehen des PbS mit Alkohol. Rothbraunes Pulver, in jedem Verhältniss löslich in verdünntem

Alkohol, ziemlich leicht in H_2O, schwerer in absolutem Alkohol, unlöslich in Aether, Benzol, Schwefelkohlenstoff. Gibt mit Eisenchlorid eine schmutziggrüne Färbung. Wird durch Leimlösung gefällt. Zerfällt beim Kochen mit verdünnten Säuren in Zucker und Erlenroth, ein rothbraunes, in Wasser und Aether unlösliches, in Alkohol wenig lösliches, in Alkalien lösliches Pulver von der Zusammensetzung $C_{23}H_{22}O_8$.

Ganswindt.

Erlenmayer'sche Kochflaschen besitzen eine conische Form und flachen Boden; sie zeichnen sich deshalb durch einen sicheren Stand vor den gewöhnlichen kugeligen Kochflaschen aus und werden diesen häufig vorgezogen.

Ernährung. Die Lebensäusserungen des menschlichen Körpers kann man schematisch als Wärmebildung und Arbeitsleistung zusammenfassen. Sowohl die sogenannte innere Arbeit des Körpers — Arbeit des Herzens, der Darmmuskeln, des Gehirns — als auch die sichtbare äussere Arbeit — Fortbewegen des eigenen Körpers, Veränderungen der Lage und Form fremder Gegenstände, ebenso die zur Erhaltung der Eigenwärme des Körpers notnwendige Wärmemenge, sie werden sämmtlich im lebenden Thierkörper nur auf Kosten von Stoffen ermöglicht, welche hierbei gleichzeitig der Zerstörung anheimfallen. Aehnlich wie irgend ein Dampfmotor nur dann Arbeit leistet, wenn in ihm Kohle verbrannt wird, so erfordert der lebende Körper die Zufuhr von Heizmateriale, wenn er eine gewisse Summe von Arbeit und Wärme produciren soll. Während jedoch der Dampfmotor aus Eisen besteht und mit Kohle geheizt wird, besteht im Thierorganismus, wie bekannt, das Materiale des Apparates und das Heizmateriale, mit dem wir den Apparat im Gange halten, aus denselben Stoffen. Thatsächlich belehren uns schon die in den Ausscheidungen des Körpers vorkommenden Stoffe, dass der Lebensprocess des Thierkörpers mit einem Stoffverbrauch einhergeht. So verliert z. B. ein erwachsener Mann täglich durch Haut und Lunge 800—900 g CO_2 als Oxydationsproduct kohlenstoffhaltiger organischer Verbindungen, ferner 30 g Harnstoff als Zersetzungsproduct der stickstoffhaltigen Eiweisskörper, überdies Salze, Wasser. Die physiologischen Vorgänge nun, welche den Ersatz der während des Lebensprocesses erlittenen stofflichen Verluste des Körpers bewirken, bezeichnet man als Ernährung. Hierbei kommt zunächst die Art der Stoffe in Betracht, welche fähig sind, jene Verluste zu decken, es sind dies die Nährstoffe, welche in Form der Nahrung zugeführt werden. Damit die Nahrung im Organismus ihrer oben erwähnten Aufgabe dienlich gemacht wird, muss sie zunächst verdaut und dann assimilirt werden. Ueber die hierbei stattfindenden physiologischen Vorgänge s. Verdauung. Während des Wachsthums des menschlichen Körpers dient jedoch die Nahrung nicht nur dazu, die im Lebensprocesse des Körpers verbrauchten Stoffe zu ersetzen, sondern sie liefert ihm auch das Materiale für den Aufbau des Körpers, wonach der Begriff der Ernährung entsprechend erweitert werden muss.

Die Nährstoffe, welche wir dem Körper zuführen, sind zum Theil einfache unorganische Verbindungen: Wasser und Salze, zum Theil aber complicirte organische Verbindungen — Eiweiss, Fett und Kohlehydrate. Die organischen Nährstoffe, welche nur der Pflanzenorganismus aus den einzelnen Elementen aufzubauen fähig ist und die dem Thierkörper fertig gebildet zugeführt werden müssen, sind es, welche durch ihren unter Sauerstoffaufnahme einhergehenden Zerfall (wobei die complicirten Verbindungen in die einfachen CO_2, H_2O und NH_3 zerfallen) im Organismus jene Wärmemenge bilden, welche theils zur Erhaltung der Eigenwärme des Körpers dient, theils entsprechend den heutigen Principien der Mechanik, in jede Art Arbeit — elektrische, mechanische — umgewandelt werden kann. Demgemäss repräsentiren die organischen Nährstoffe, ausserdem dass sie im Körper zum Aufbau der Organe dienen, sowohl als Bestandtheile des Thierkörpers als wenn sie mit der Nahrung eingeführt werden, einen Vorrath von Spannkräften, welche während ihrer Verbrennung mit Sauerstoff

eine gewisse Summe von Wärme produciren, und somit in lebendige Kräfte übergeführt werden, die je nach den Bedürfnissen des Körpers als Wärme oder Arbeitsleistung desselben zum Vorschein kommen. Als zweckmässige Nahrung bezeichnet man dasjenige Gemisch von Nährstoffen, durch welches der Aufbau und die Erhaltung des menschlichen Körpers bei vollster Entfaltung seiner Kraftäusserungen mit der geringsten Menge der einzelnen Stoffe erzielt wird.

Während jedoch den Bedürfnissen der Thiere durch die Zufuhr der oben genannten Nährstoffe für alle Fälle ihres Daseins Genüge geleistet wird, lehrt die Erfahrung, dass der Mensch auf jeder Culturstufe seinem Körper ausser den Nährstoffen noch andere Stoffe zuführt, welche scheinbar für die Erhaltung desselben nicht unbedingt nothwendig sind. Es sind dies die sogenannten Genussmittel, welche durch einen in ihnen vorkommenden stickstofffreien oder stickstoffhaltigen Bestandtheil (Alkohol, Coffein, Cocain) auf verschiedene Bezirke des Nervensystems gelinde erregend wirken, wodurch einzelne Functionen des intellectuellen und vegetativen Lebens eine erwünschte Steigerung erfahren.

A. Nährstoffe. Um die Nährstoffe für die Zwecke der normalen Ernährung und auch für specielle Ernährungszwecke richtig verwerthen zu können, muss der functionelle Werth jedes einzelnen Nährstoffes für die Erhaltung und den Ersatz der Körperbestandtheile, sowie für die Wärmeproduction des thierischen Körpers bekannt sein. In Folgendem wird die Bedeutung der Nährstoffe wie dieselbe nach LAVOISIER und MAGENDIE durch die Forschungen von LIEBIG, BISCHOFF, PETTENKOFER, VOIT, RANKE u. A. erkannt wurde, in Kürze dargestellt.

1. Das Wasser, H_2O, kann vermöge seiner chemischen Zusammensetzung zur Wärmeproduction im Körper nicht beitragen, jedoch bildet es nach seiner Menge den bedeutendsten Bestandtheil des Thierkörpers. Den Rest einer organischen Substanz, welcher nach Abgabe des Wassers bei 100—110° verbleibt, bezeichnet man als Trockensubstanz. Der Wassergehalt junger Thiere beträgt 80—85 Procent des Lebendgewichtes, sinkt aber bei gut gemästeten Thieren auf 40—50 Procent, selbst frische Knochen enthalten 20—50 Procent, Muskeln 60—75 Procent Wasser. Das Wasser bildet im Thierkörper das Lösungmittel für sämmtliche anorganische und organische Stoffe, welche in die Bildung der Gewebe eingehen. Auch die aus der Nahrung eingeführten organischen Nährstoffe müssen zuvor in einen löslichen Zustand übergeführt werden, damit die Aufnahme derselben in das Blut möglich werde. Indem das Wasser bei der Verdunstung an der Körperoberfläche Wärme bindet, functionirt es auch als Regulator für die Körperwärme. Es wird dem Thierkörper in Form von Trinkwasser und mit den Nahrungsmitteln, deren Wassergehalt von 40—95 Procent variirt, zugeführt.

2. Die Eiweissstoffe finden sich in allen Flüssigkeiten und Geweben des Thierkörpers mit Ausnahme der Knochen, Knorpel und Bänder, doch auch in diesen finden sich dem Eiweisskörper sehr nahe stehende Stoffe, nämlich die leimgebenden Substanzen (s. Albuminoide; die chemische Zusammensetzung der Eiweissstoffe, s. Albuminstoffe). Im thierischen Körper zerfallen die Eiweissstoffe in eine stickstoffhaltige Gruppe und in einen stickstofffreien Bestandtheil. Beinahe sämmtlicher Stickstoff, welcher von der Spaltung der Eiweisskörper im Thierorganismus herrührt, erscheint im Harn des Menschen in der Form von Harnstoff CON_2H_4, welcher in 60 Gewichtstheilen 28 Gewichtstheile Stickstoff enthält, nur eine sehr geringe Quote des Stickstoffs erscheint als Harnsäure, Kreatin und in Form von Hippursäure im Harn. Es gibt uns demnach der Gesammtstickstoff des Harnes während einer bestimmten Zeitdauer ein Maass für die Menge der im Organismus in der entsprechenden Zeit zerlegten Eiweissstoffe, wobei allerdings von einer minimalen Menge von Stickstoff abgesehen wird, welche vielleicht durch die Athmung oder im Schweiss, auch in Form von abfallenden Epidermoidalgebilden (Haare, Nägel) nach aussen gelangt.

Die Menge des Harnstoffes, welche sich aus Eiweiss abspaltet, beträgt für 100 Gewichtstheile Eiweiss 33.45 Gewichtstheile Harnstoff.

Die quantitative Vertheilung der im Eiweissmolekül enthaltenen Elemente in Folge Abspaltung von Harnstoff wird aus der folgenden Uebersicht deutlich:

	C	H	N	O	
Es enthalten 100 Gewichtstheile Eiweiss . . .	53.35	7.06	15.61	23.80	Procent
Die daraus entstehenden 33.45 Harnstoff . . .	6.69	2.24	15.61	8.92	„
Es bleibt demnach ein stickstofffreier Rest . . .	46.84	4.83	—	14.88	Procent

Dieser stickstofffreie Rest, welcher bei vollständiger Oxydation zu CO_2 und H_2O oxydirt wird, kann, im Falle er, weil in zu grosser Menge im Körper vorhanden, nicht weiter zersetzt wird, das Material zur Bildung von Fett liefern (s. Entfettung).

Liebig bezeichnete die Eiweissstoffe als die eigentlichen Gewebebildner unter den Nährstoffen. Aus ihnen sollten sich die Gewebe aufbauen, daher nannte er sie auch plastische Nährstoffe; auch sollten sie die Quelle der Muskelkraft bilden im Gegensatz zu den Fetten und Kohlehydraten, welche nach ihm durch ihre Oxydation die Körperwärme liefern sollen und die er, weil der Sauerstoff durch die Athmung zugeführt wird, als respiratorische Nährstoffe bezeichnet. Doch lässt sich diese Unterscheidung der Nährstoffe nicht aufrecht halten. Es bilden eben Wasser, Fett und Salze ebenso integrirende Bestandtheile der Gewebe wie die Eiweissstoffe. Als Quelle der Muskelkraft haben die Eiweisskörper nur insoferne Bedeutung, als sie den stofflichen Hauptbestandtheil des Muskels bilden, welcher den arbeitenden Apparat darstellt; in dieser Beziehung ist es allerdings unbestritten, dass eine grössere Masse von Muskeln mehr Arbeit leisten kann als eine kleinere, ebenso gut, wie eine stärkere Maschine mehr leistet wie eine schwächere. Jedoch das Heizmaterial, welches der Muskel während der Arbeit verbraucht, liefern nicht die Eiweissstoffe, sondern die stickstofffreien Nährstoffe, Fette und Kohlehydrate. Es zeigt sich dies einerseits dadurch, dass bei gesteigerter Muskelarbeit entsprechend dieser die Ausscheidung von Kohlensäure und Wasser als Verbrennungsproducten von Fett und Kohlehydraten entsprechend vermehrt ist; während andererseits die Grösse der Stickstoffausscheidung einen solchen Zusammenhang mit der Muskelarbeit nicht zeigt, sondern direct von der Menge der in der Nahrung zugeführten Eiweissstoffe abhängig erscheint. Dass die Menge des Stickstoffs in der Ausscheidung nicht etwa von einer directen Abnützung eiweisshaltiger Organe, sondern, wie eben erwähnt, von der Grösse der Zufuhr abhängt, mit deren Zu- und Abnahme sie steigt und fällt, zeigt der folgende Versuch: Ein Hund, welcher während 24 Stunden 300 g Fleisch frisst, scheidet während dieser Zeit 14.6 g Stickstoff im Harne aus; steigt man bei demselben Hunde allmälig mit der Fleischgabe bis zu 2500 g täglich, so findet man für dieselbe Zeit 80.07 g N im Harne.

Ueber die Bedingungen, welche die Grösse des Eiweissverbrauches — der Eiweisszersetzung — beeinflussen, lieferten auch Hungerversuche an Thieren und Menschen werthvolle Aufschlüsse, namentlich wurde durch dieselben die Frage gelöst, ob die mit der Nahrung eingeführten Eiweissstoffe vorerst in die Bestandtheile der Organe umgewandelt werden müssen und dann erst durch den Lebensprocess zersetzt werden, oder ob schon die in die Blutmasse aus der Nahrung aufgenommenen Eiweissstoffe hier direct der Oxydation anheimfallen und in dieser Weise ihrer Rolle im Lebensprocess genügen. Das in den Organen aufgespeicherte Eiweiss nennt Voit Organeiweiss. Nach ihm wird der grösste Theil der täglich eingeführten Eiweissmenge nicht zum Aufbau der Gewebe, zur Bildung von Organeiweiss verwendet, sondern bleibt in der die Gewebe durchströmenden Säftemasse als circulirendes Eiweiss, welches in Berührung mit den zelligen Elementen der Gewebe Bedingungen für seinen raschen Zerfall findet. Mit dieser Theorie stimmt auch die durch zahlreiche Versuche bestätigte Thatsache überein, dass die Thiere sich mit jeder Menge Eiweiss, welche in der Nahrung zugeführt wird, in der Weise in's Gleichgewicht setzen können, dass die Ausscheidung des Stickstoffs gleich gross wird der in der Nahrung aufgenommenen Menge desselben,

ein Zustand, der als Stickstoffgleichgewicht bezeichnet wird. Wurde ein Thier längere Zeit mit reicher Eiweissnahrung gehalten und erhielt es nun längere Zeit nur ein Dritttheil der früheren Eiweissmenge, so nahm die Umsetzung des Organ- und Circulationseiweisses so lange ab, bis sie gleich war der zugeführten Eiweissmenge; war es früher mit Eiweiss spärlich genährt und wurde dasselbe nun in reichlicher Menge zugeführt, so wuchs die Eiweisszersetzung unter gleichzeitigem Fleischansatz so lange, bis wieder die Menge des täglich zersetzten Eiweisses gleich wurde der täglich zugeführten Menge desselben.

Ist die Eiweisszufuhr zum Körper eine zu geringe, dann wird dieser ausser Fleisch auch noch Fett abgeben; andererseits schützt die Gegenwart von Fett am Körper das Eiweiss vor Zersetzung. Es ist daher in einem fetten Körper der Eiweissumsatz geringer als bei einem magern. Der Eiweissumsatz wird gesteigert durch die Aufnahme von Alkalichloriden, indem diese die Diffusionsvorgänge im Organismus fördern; in gleicher Weise wirkt auch eine vermehrte Wasserzufuhr.

Die Bedeutung der Eiweisskörper als Nährstoff lässt sich dahin zusammenfassen: Sie müssen dem Körper als solche in der Nahrung zugeführt werden, da der Ansatz von Eiweissstoffen in den Organbestandtheilen von keinem anderen Nährstoff bewirkt werden kann. Die Grösse und Energie der Zersetzungsvorgänge in den Geweben hängt nicht von der Sauerstoffzufuhr allein ab, wie man früher glaubte — lebt ja doch das Thier unter normalen Verhältnissen stets in einem Sauerstoffüberfluss — sondern von der Menge der Eiweissstoffe in der Säftemasse. Es bedingt eben die Menge des Brennmateriales die Grösse der Flamme, da der Zutritt von Sauerstoff unbeschränkt ist. Nur wenn die gleiche Menge Brennmaterial immer vorhanden, bleibt die Flamme gleich gross, sinkt die Zufuhr des ersteren, so wird die Flamme allmälig kleiner. Um den Eiweissansatz mit der möglichst geringen Menge von Eiweissstoffen erreichen zu können, ist es wichtig, dass die Eiweissstoffe und die stickstofffreien Nährstoffe (Fett und Kohlehydrate) in der Nahrung in einem gewissen Verhältniss zu einander stehen, welches wir später als das für verschiedene Aufgaben der Ernährung wechselnde Nährstoffverhältniss schildern werden.

Nach dem Procentgehalt an Eiweissstoffen geordnet, finden wir folgende absteigende Reihe der gebräuchlichen Nahrungsmittel. Es enthalten Käse 27 bis 32 Procent, Leguminosen 23—27 Procent, Fleisch der verschiedenen Thiere 15—23 Procent, die Mehlsorten 8—11 Procent, Brod 6—9 Procent, Milch 3—4 Procent, Gemüse und Wurzelgewächse 0.5—4 Procent Eiweissstoffe.

Im Anhang zu den Eiweissstoffen sei auch die Bedeutung des in den leimgebenden Geweben (Bindegewebe, Knochen) vorkommenden Leimes in Kürze erwähnt. Bekanntlich hielt man zu Anfang dieses Jahrhundertes den Leim für eines der wichtigsten Nahrungsmittel und es dauerte Jahre lang, bis die RUMFORD-schen Leimsuppen ihr Ansehen als Kraftsuppen einbüssten; dann folgte eine Zeit, in welcher der Leim als Nährstoff unterschätzt wurde. Nach den neueren Versuchen von VOIT zeichnet sich der Leim zunächst durch seine grosse Resorbirbarkeit aus, schützt das Circulationseiweiss vor Zersetzung und verhütet dabei auch den Untergang von Organeiweiss, und zwar in grösserem Masse, als dies Fett und Kohlehydrate bewirken. Auch die Zersetzung des Fettes wird unter dem Einflusse desselben vermindert, jedoch vermag der Leim kein Organeiweiss zu bilden und kann daher das Eiweiss in der Nahrung nicht vollständig ersetzen. Man wird daher den Leim wegen seiner Eiweiss sparenden Eigenschaft bei der Ernährung ärmerer Volksclassen immerhin vortheilhaft verwerthen.

3. Die Fette werden als Nährstoffe mit der Nahrung in Form von Thier- und Pflanzenfetten (s. Fette) direct zugeführt oder sie werden im Thierkörper selbst aus dem stickstofffreien Spaltungsproducte der Eiweisskörper oder aus mit der Nahrung eingeführten freien Fettsäuren auch aus Kohlehydraten gebildet (s. auch Entfettungscuren). Bei der Zersetzung des Fettes im Thierkörper wird dieses durch Aufnahme von Sauerstoff vollständig zu CO_2 und H_2O verbrannt.

Betrachten wir die mittlere Zusammensetzung der Fette: $C_{54} H_{106} O_6$, so sehen wir, dass die in denselben enthaltenen 6 Atome Sauerstoff gerade hinreichen, um 3 Atome Kohlenstoff zu Kohlensäure zu oxydiren; um nun die restirenden 51 Atome C und 106 Atome H entsprechend zu verbrennen, muss der Sauerstoff der Athmungsluft herbeigezogen werden. Da nun das Fett unter den Nährstoffen das meiste Material für die Oxydation enthält, ist es reicher an Spannkräften wie die übrigen oxydablen Nährstoffe und liefert bei seiner Vereinigung mit dem Sauerstoff die grösste Menge von Verbrennungswärme unter den Nährstoffen. Es tritt hierbei durch seine Verbrennung insoferne für die Eiweissstoffe ein, als es dieselben vor der Zersetzung in den Geweben schützt und daher den Ansatz von Eiweiss zum Organbestandtheile erleichtert und vermittelt. Nach C. Voit wirkt das Fett, indem es im Organismus zerstört wird, zunächst als Eiweiss sparendes Mittel; wird eine grössere Menge eingeführt, als durch den Organismus oxydirt werden kann, dann wird es abgelagert.

In Bezug auf die Factoren, welche die Grösse des Fettumsatzes im Körper bedingen, haben Stoffwechselversuche gelehrt, dass durch einseitige Vermehrung der Fettzufuhr der gesammte Fettumsatz nur wenig gesteigert wird; bei genügender Fettmenge wird ein gewisser Theil davon im Körper angesetzt, besonders wenn man gleichzeitig viel Eiweiss in der täglichen Nahrung verabreicht. Der Eiweisszerfall wird durch das Fett des Körpers in keinem Falle aufgehoben, sondern nur vermindert. Hingegen können, weil das aus dem Eiweiss sich abspaltende Fett leichter zersetzt wird als das Nahrungsfett, genügende Mengen von Eiweiss die Zersetzung des mit der Nahrung eingeführten Fettes vollständig verhindern. Da nun das Fett jener Stoff ist, welcher von den Zellen am schwersten zerstört wird, so werden alle Factoren, welche den Verbrauch des Fettes vermindern, Fettansatz (Mästung) bewirken. Diese Factoren sind geringe Körperbewegung, reichliche Aufnahme von Alkohol u. s. w. (s. Entfettung, pag. 51). Auch Blutverluste befördern den Fettansatz, wenn auch nur indirect. Es wird nämlich durch die Blutentziehung zunächst der Eiweissumsatz gesteigert, da aber die eigentlichen Träger des Sauerstoffs, die Blutkörperchen, vermindert sind, so muss gleichzeitig die Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausscheidung vermindert werden, somit auch die Zersetzung des Fettes. Demgemäss beobachtet man nach wiederholten Aderlässen, auch bei der Bleichsucht, einen reichlicheren Fettansatz (Fettsucht auf anämischer Grundlage).

Nach v. Voit beträgt die geringste für einen erwachsenen Menschen in 24 Stunden nothwendige Menge an Nahrungsfett = 56 g. Die gebräuchlichsten Nahrungsmittel zeigen, in absteigender Reihe geordnet, folgenden procentischen Fettgehalt: Butter 85—90 Procent, Mandeln und Wallnüsse 53—66 Procent, Käse 8—30 Procent, Eier 12 Procent, Fleisch 5—12 Procent, Milch 3—4 Procent, Gemüse und Gartenfrüchte von 0,1—2,5 Procent.

4. Die Kohlehydrate. Die hierher gehörigen Nährstoffe sind: Zucker, Dextrin, Stärkemehl, Gummi und Cellulose. Letztere kommt jedoch, da sie durch menschliche Verdauungssäfte nur schwer in lösliche Form übergeführt werden kann, für die Verdauung des Menschen kaum in Betracht. Die Kohlehydrate (s. d.) bestehen ebenso wie das Fett aus den Grundelementen C, H, O und werden daher mit demselben zu den stickstofffreien Nährstoffen gezählt, sie sind im Körper leichter verbrennlich als das Fett und kommen daher nur in geringer Menge zum Ansatz, und zwar als Glycogen in der Leber und im Muskel.

Es sind demnach die organischen Nährstoffe in Bezug ihrer Mitwirkung zum stofflichen Aufbau des Körpers von einander verschieden, wenn auch von gleicher Wichtigkeit, insoferne jede Thierzelle Eiweiss, Fett und Kohlehydrate als Bestandtheile enthält. Hingegen lassen sich die Nährstoffe in Beziehung auf ihre wärmebildende Kraft direct mit einander vergleichen. Einen Maassstab für diesen letzteren Werth bildet die Menge von Sauerstoff, welche ein Nährstoff zu seiner vollständigen

Verbrennung bedarf. Nach dem Sauerstoffverbrauch sind (nachdem der Stickstoff der Eiweisskörper in Form von Harnstoff abgespalten wird und nur der bleibende stickstofffreie Rest in Betracht kommt, s. pag. 90) in ihrem Wirkungswerthe für den Körper 100 g Fett gleichwerthig mit 193 g Eiweiss, auch mit 240 g Stärke und 263 g Traubenzucker. Dieser theoretischen Annahme gegenüber zeigt nun der Stoffwechselversuch, dass im Thierkörper zur Verhütung des Verlustes von 100 g Fett schon 175 g Kohlehydrate hinreichen. v. VOIT erklärt dies damit, dass „der Bedarf an Sauerstoff zur vollständigen Verbrennung nicht das Maass für die gegenseitige Ersetzung der einzelnen Stoffe im Organismus ist, so wenig wie in einem Ofen von bestimmter Construction, für den man auch nicht einfach aus dem Verbrauch an Holz auf den an Steinkohlen rechnen kann, weil dafür die Construction des Ofens das Bestimmende ist".

5. Die mineralischen Nährstoffe: Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Eisen, Phosphorsäure, Salz- und Schwefelsäure, werden dem Organismus in Form von Salzen, direct (Kochsalz) oder wie sie sich in den vegetabilischen und animalischen Nahrungsmitteln vorfinden, einverleibt. Da sie ebensowenig wie das Wasser von dem Oxydationsvorgange im Körper berührt werden, nehmen sie auch keinen Antheil an der Wärme- und Kraftproduction desselben, doch besitzen sie, wie schon längst bekannt, eine grosse Bedeutung für den Aufbau der Körperorgane. Auch neuere Versuche von ROLOFF und KÖNIG haben wieder gezeigt, dass Mangel an Calciumphosphat im Futter junger Thiere zu Knochenerkrankungen führt. Die Chloride, Phosphate und Carbonate der Alkalien wirken hauptsächlich als Regulatoren der Diffusion zwischen dem Säftestrome und den Geweben. Jedoch auch die Vorgänge des Nervenlebens werden von den Salzen beeinflusst. J. FORSTER, der Tauben mit ausreichender Nahrung, aber ohne mineralische Bestandtheile fütterte, fand, dass die Thiere mit jedem Tage, trotzdem die Zersetzung der Nahrung im Körper wie sonst verlief, schwächer und theilnahmsloser wurden, schliesslich mussten sie zwangsweise gefüttert werden und gingen nach 13 bis 30 Tagen unter heftigem Zittern und grosser Muskelschwäche zu Grunde (Stumpfsinnigkeit der salzhungernden Thiere). Für das Gedeihen des Thieres ist es überdies nothwendig, dass jeder einzelne der oben genannten mineralischen Nährstoffe in genügender Menge in der Nahrung enthalten sei, da sie sich in ihrer functionellen Bedeutung gegenseitig zu ersetzen nicht im Stande sind. Die Knochen speichern Kalk und Phosphorsäure auf, das Gehirn Kalium und Phosphorsäure, die Muskeln und die Blutkörperchen Kalium, in der Intercellularflüssigkeit der Gewebe ist das Chlornatrium in grösserer Menge enthalten. Das Eisen findet sich im gesammten Blute eines erwachsenen Menschen kaum in der Menge von 3 g und doch kommt demselben als Bestandtheil des rothen Blutfarbstoffs eine sehr wichtige Rolle im Körper zu. Die Salzsäure ist ein nothwendiger Bestandtheil des Magensaftes der Säugethiere, sie wird im Magen durch die Verdauungsdrüsen aus dem Kochsalz gebildet.

Die Menge des täglichen Bedarfes an Mineralstoffen in der Nahrung des Menschen lässt sich nur schwer genau bestimmen, da das Kochsalz, welches zu 10—12 g täglich im Harn ausgeschieden wird, doch auch als Würze der Speisen, d. h. in grösserer Menge als dies für den menschlichen Körper absolut nothwendig wäre, genossen wird. Ein gut genährter Erwachsener scheidet in 24 Stunden im Harn und Koth 32 g Salze aus.

Aus der Schilderung der stofflichen und functionellen Bedeutung der einzelnen organischen Nährstoffe für den Organismus ergibt sich von selbst, dass der Körper von keinem derselben allein für die Dauer erhalten werden kann. Mit Eiweiss allein gelingt dies nicht, weil die Verdauungs- und Assimilationsorgane nicht im Stande sind, eine so grosse Eiweissmenge aufzunehmen, um entsprechend der hierdurch gesteigerten Stoffzersetzung auch dem Bedürfniss des Körpers an Kohlenstoff (s. später) zu genügen. Mit Fett allein gelingt dies nicht, weil der Körper unter allen Umständen auch seinen stickstoffhaltigen Bestand zersetzt

und das Eiweiss des Körpers nur durch das Nahrungseiweiss wieder ersetzt werden kann.

Die Nahrungsmittel, welche der Mensch in rohem und gekochtem Zustande einführt, um seinem Bedürfniss an Nährstoffen zu genügen, sind Gemenge von Nährstoffen, in denen bald die stickstofffreien, bald die stickstoffhaltigen Nährstoffe vorwiegen. Den Gehalt der Nahrungsmittel an Nährstoffen erfahren wir durch die chemische Analyse derselben. Für deren Verwerthung zur Ernährung kommt aber nicht nur der Gehalt an Nährstoffen in Betracht, sondern auch die Fähigkeit des Organismus, aus den ihm dargebotenen Nahrungsmitteln die Nährstoffe auszunutzen. So nützen die Herbivoren aus Nahrungsmitteln (Heu) die Kohlehydrate und Eiweissstoffe beinahe vollständig aus, von denen der Mensch nur eine geringe Quote derselben ausnützen würde. Um daher den Werth der verschiedenen Nahrungsmittel für den Menschen beurtheilen zu können, bedurfte es der Ausnützungsversuche im Darmcanale des Menschen.

Die Resultate der am Menschen ausgeführten Ausnützungsversuche (G. MEYER, RUBNER, H. MALFATTI u. A.) sind von so eminenter praktischer Wichtigkeit, dass wir dieselben in Kürze hier anführen wollen. Für die Verwerthbarkeit der folgenden Angaben bei Aufstellung von Kostsätzen (s. später) sei vorausgeschickt, dass entsprechend dem mittleren Gehalte der Eiweisskörper an N = 16 Procent, man vom Stickstoff zurück auf Eiweiss rechnen kann, wenn man den gefundenen N mit 6.25 ($= {}^{100}/_{16}$) multiplicirt.

Bei Ausnützungsversuchen am Menschen wurden von den animalischen Nahrungsmitteln in Procenten der in der Nahrung aufgenommenen Mengen der Nährstoffe als unverdaulich im Koth wieder abgeschieden: 1. Vom Fleisch 2.5 Procent Stickstoff, 21.1 Procent Fett, 15 Procent Asche. 2. Von Eierkost mit Kochsalzzusatz 2.9 Procent Stickstoff, 5 Procent Fett, 15 Procent Asche. Von der Milch wurden bei einer Aufnahme von 3075 g (beim Erwachsenen) in der Entleerung gefunden 10.2 Procent Stickstoff, 5.6 Procent Fett, 48.2 Procent Asche. Diese Ausnützung verbesserte sich aber ganz auffallend bei Hinzugabe von Käse. Die Ausnützung der Milch ist beim Erwachsenen gegenüber der beim Kinde viel ungünstiger. Bezüglich der Ausnützung des Fettes ergab sich, dass der menschliche Verdauungscanal grosse Mengen Fett zu verarbeiten und zu resorbiren fähig ist. Von 99 g Fett im Speck wurden 17.2 g, ein anderesmal von 194.7 g nur 15.2 g Fett als nicht resorbirt im Koth entleert. Die maximale Menge Fett, die der Mensch durch die Verdauung in 24 Stunden bewältigt, liegt bei circa 300 g.

Von den vegetabilischen Nahrungsmitteln wird namentlich die Stickstoffsubstanz (Eiweiss) ungleich schlechter ausgenützt. Von Mais, in Form von Polenta genossen, erschienen 15.5 Procent N, 3.2 Procent Kohlehydrate, 17.5 Procent Fett und 30 Procent der Aschenbestandtheile in den Entleerungen. Bei Reis erreichte der N-Verlust 20.4 Procent, während die Kohlehydrate beinahe gänzlich aufgesaugt wurden. Bei Kartoffeln betrug der Stickstoffverlust 32.2 Procent und auch von den Kohlehydraten wurden 7.6 Procent nicht resorbirt. Schlechter noch als Mais wird das Weizenmehl in Form von Semmeln ausgenützt, von denen 32 Procent N und 10.9 Procent Kohlehydrate unverdaut im Kothe wieder erscheinen. Die mechanische Vertheilung der Nahrungsmittel ist für die Ausnützung der darin befindlichen Nährstoffe von grösster Wichtigkeit, sie werden desto besser ausgenützt, je mehr Angriffspunkte sie den Verdauungssäften darbieten.

B. Nahrungsbedarf des Menschen. Ist der Mensch frei in der Wahl seiner Kost, so gelingt es ihm, geleitet vom Instinct und von den Gefühlen des Hungers und der Sättigung, seinem Körper eine qualitativ und quantitativ ausreichende Nahrung zuzuführen. Jedoch der Hunger wird auch durch den Genuss von Gegenständen gestillt, welche den Magen blos mechanisch anfüllen (Baumrinde, Stroh, s. Hungerbrote, bei Brot Bd. II, pag. 396), ohne dem Körper Nährstoffe zuzuführen, überdies werden auch die Gefühle des Appetites beim civilisirten Menschen von so

vielen Momenten beeinflusst, dass man sich auf ihre Führung bei der richtigen Auswahl der Nahrung nicht verlassen kann. Von der grössten Wichtigkeit ist aber der Umstand, dass in allen Fällen, wo eine grosse Anzahl Menschen auf öffentliche Kosten verpflegt wird, diesen die Auswahl der Nahrung weder nach ihrer Beschaffenheit, noch nach ihrer Zusammensetzung freisteht. Diese Menschen müssen nun durch die Normen, welche die Wissenschaft für den Nahrungsbedarf des Menschen durch die hierauf bezüglichen Untersuchungen gefunden hat, davor geschützt werden, dass sie nicht durch eine fehlerhafte und ungenügende Kost körperlich und geistig heruntergebracht werden.

Die Frage nach dem Nahrungsbedarf des Menschen kann auf zweierlei Art gelöst werden. 1. Man bestimmt die Nahrungsmengen, bezw. die Menge der Nährstoffe, welche eine Anzahl gut genährter Individuen (Brauknechte, gut genährte Arbeiter, Soldaten) während einer bestimmten Zeit geniessen, und berechnet hieraus den Durchschnittsbedarf für 1 Individuum. Diese sogenannte statistische Methode der Bestimmung des Nahrungsbedarfes wurde und wird noch ziemlich häufig geübt, sie ergab stets brauchbare Resultate.

In dieser Weise fand man in der täglichen Nahrung des Arbeiters:

	Eiweiss	Fett	Kohlehydr.	Salze	Wasser
	Gramm				
Mann bei mittlerer Arbeit nach Moleschott	130	84	404	30	2800
Ein kräftiger Arbeiter nach Pettenkofer und Voit	137	173	352	—	—
Ein englisch. Arbeiter nach Payen	140	34	435	—	—
Ein nordisch. Arbeiter nach Payen	198	109	710	—	—
Ein Brauknecht bei angestrengter Thätigkeit nach Liebig	190	73	599	—	—

Viel schwieriger und nur mittelst ausreichender Apparate durchführbar ist die 2. Art der Lösung, bei welcher man von der Menge der Ausscheidungen auf die der Nahrung schliesst, die nothwendig war, um jene zu decken. Da nämlich beim erwachsenen Menschen unter normalen Verhältnissen sich die Einnahmen und Ausgaben des Körpers das Gleichgewicht halten, so kann man durch Bestimmungen der Quantitäten des Stickstoffes und Kohlenstoffes in den täglichen Ausscheidungen durch Lunge, Haut, Harn und Koth nachweisen, welche Menge dieser Elemente in einer ausreichenden Nahrung vorhanden sein muss. Es erscheint nämlich sämmtlicher Stickstoff der aufgenommenen Nahrung (sobald kein Ansatz am Körper stattfindet) im Harn und im Koth wieder; sämmtlicher Kohlenstoff der organischen Nährstoffe erscheint als CO_2 in der ausgeathmeten Luft (90 Procent) und als C in den Excreten Harn und Koth (10 Procent).

Die Ausgaben des erwachsenen Menschen an Wasser, Kohlensäure, Stickstoff und den Salzen bei mässiger Arbeit, sind nach Angaben von K. Vierordt:

Ausscheidung durch	H_2O	C	H	N	O	Salze
Athmung	330	248.8	—	—	651.2	—
Transspiration	660	2.6	—	—	7.2	—
Harn	1700	9.8	3.3	15.8	11.1	26
Koth	128	20.0	3.0	3.0	12.0	6
Durch Oxydation des in der Nahrung enthaltenen Wasserstoffes gebildetes Wasser	—	—	32.9	—	263.4	—
Summe	2818	281.2	39.2	18.8	944.8	32

Diese Ausgaben können dem Körper durch eine Nahrung ersetzt werden, welche 120 g Eiweissstoffe, 80 g Fett und 330 g Kohle-

hydrate enthält. Hinzu kommen noch 744.11 g O aus der Luft bei der Athmung, ferner 2818 g Wasser und 32 g Salze.

Auf die Elemente zurückgeführt erscheint die Nahrungsaufnahme eines Erwachsenen bei mässiger Arbeit nach Obigem:

Aufnahme von	H_2O	C	H	N	O	Salze
Wasser in der Nahrung	2818	—	—	—	—	—
Sauerstoff in der Athemluft .	—	—	—	—	744.11	—
Eiweisskörper 120 g	—	64.18	8.61	18.88	28.34	—
Fett 90 g	—	70.20	10.26	—	9.54	—
Kohlehydrate 330 g	—	146.82	20.33	—	162.85	
Salze	—	—	—	—	—	32
Summe .	2818	281.20	39.19	18.88	—	—

Da die in der Nahrung nothwendigen Mengen an Wasser und an Salzen in der Regel leicht zu beschaffen sind, so handelt es sich bei Feststellung des Nahrungsbedürfnisses hauptsächlich um die Eruirung des Bedarfes an N und C. Derzeit haben nun die von VOIT auf Grund folgender Berechnungen aufgestellten Bedarfmengen für N und C, in Deutschland zumal, allgemeine Geltung und dienen bei Berechnung des Kostmaasses für den mittleren mässig arbeitenden Menschen als Basis. v. VOIT fixirt nämlich als Ergebniss zahlreicher Untersuchungen den täglichen Bedarf eines Erwachsenen an N auf 18.3 g und an C auf 328 g nach folgender Ueberlegung: Die mittlere Menge an Harnstoff im Harne eines erwachsenen Menschen beträgt 35 g, in diesen sind entsprechend der Formel CON_2H_4 enthalten 16.3 g N. Ueberdies erscheinen bei gemischter Kost im Mittel 2 g N im Koth, so dass sich in diesen beiden Ausscheidungen 18.3 g N finden. Den Bedarf an C finden wir, wie schon oben erwähnt, aus der CO_2 der Exspirationsluft. Der erwachsene Mensch athmet in 17—18000 Athemzügen täglich 900 g CO_2, entsprechend 245 g C aus, da jedoch nach den Ernährungsversuchen VOIT's der Leistungswerth von 100 g Fett erst durch 175 g Kohlehydrate ereicht wird (s. pag. 93), so trägt er diesem Umstande Rechnung, indem er statt 245 g C 328 g einführt. Der N wird dem Körper in Form der Eiweissstoffe zugeführt. Bei der Annahme, dass das Eiweiss im Durchschnitt 16 Procent Stickstoff enthält, benöthigt man für 18.3 N, welche in den 24stündigen Ausscheidungen erscheinen, 118 g Eiweiss in der Nahrung. Entsprechend der procentischen Zusammensetzung des Eiweisses (s. Albuminstoffe) enthalten 118 g desselben 63 g Kohlenstoff; wir bedürfen daher, um das Bedürfniss des Körpers an Kohlenstoff für 24 Stunden zu decken, nur noch 328 — 63 = 265 g C. Diese Menge C wird nun in Form von Fett oder von Kohlehydraten gedeckt werden.

Wir stehen also vor der Frage, wie viel Gramm C von den letztgenannten 265 g werden wir in Form von Fett und wie viel in Form von Kohlehydraten einführen. Wollte man sie ausschliesslich in Form der Kohlehydrate aufnehmen, so müssten täglich 600 g Stärkemehl, resp. Zucker eingeführt werden; wollte man ausschliesslich Fett geniessen, so wären davon 350 g nöthig. In beiden Fällen würde der Magen eine so grosse Menge der beiden Nährstoffe nur schwer bewältigen. Man kann aber erfahrungsgemäss nicht über 500 g Stärke in der täglichen Nahrung hinausgehen, dann wird der Rest des Kohlenstoffs in Form von Fett (56 g) aufgenommen. In der Kost der wohlhabenderen Classen bemerken wir diesbezüglich eine Verminderung des Stärkemehls und eine Steigerung des Fettes in der täglichen Nahrung in der Weise, dass z. B. jene 265 g C in Form von 350 g Stärke und 140 g Fett eingeführt werden. Demnach beträgt das Minimum der Nahrungsstoffe in der Tageskost eines erwachsenen Mannes: 118 g Eiweiss, 56 g Fett und 500 g Kohlehydrate (v. VOIT).

Diese Zahlen sind jedoch keine absoluten, weil der Bedarf des Körpers an den einzelnen Nährstoffen von dem jeweiligen Zustand des Körpers (fett, gut genährt, schlecht genährt), ferner von den Lebensumständen, der Art der Thätigkeit (ob

körperliche oder geistige Arbeit u. s. w.), ob der Körper noch im Wachsthumzustand sich befindet, abhängig ist. So wird bei starker Arbeit mehr Fett zerlegt wie in der Ruhe, während des Wachsthums kommen die Eiweissstoffe zum Ansatz und im späteren Lebensalter nicht mehr. Auf all dies muss bei Feststellung der Kostnorm für Individuen, die sich unter den verschiedensten äusseren Bedingungen befinden, Rücksicht genommen werden. — Siehe hierüber bei Kost.

Wie oben erörtert wurde, müssen in der täglichen Kost eines erwachsenen Menschen 18.3 g N und 328 g C eingeführt werden. — Wir sehen hieraus, dass in einer ausreichenden Nahrung auf 1 Th. Stickstoff 16—18 Th. Kohlenstoff kommen oder was dasselbe ist auf 1 Th. Eiweiss 4—5 Th. Fett und Kohlehydrate. Dieses Verhältniss zwischen eiweiss- und kohlenstoffhaltigen Nährstoffen in der Nahrung — (1 : 4—5) bezeichnet man als **Nährstoffverhältniss.** Eine einseitige Aenderung desselben, nach welcher Richtung immer, dass also in einem Falle im Verhältnisse zu viel Eiweissstoffe oder zu viel Fett und Kohlehydrate genossen werden, bedingt bei längerer Dauer eingreifende Schädigungen des Individuums. Die Wichtigkeit des Nährstoffverhältnisses in der Nahrung findet auch in der Thatsache ihren Ausdruck, dass keines unserer gebräuchlichen Nahrungsmittel hinreicht, uns vollkommen zu erhalten, sondern jedes derselben verlangt noch eine Zugabe, um eine geeignete Kost zu bilden.

18.3 g Stickstoff (118 g Eiweiss) sind enthalten in:		328 g Kohlenstoff sind enthalten in:	
272 g	Käse	801 g	Mais
529 „	Erbsen	824 „	Weizenmehl
538 „	magerem Fleisch	896 „	Reis
796 „	Weizenmehl	919 „	Erbsen
905 „	Eier (18 Stück)	1160 „	Käse
989 „	Mais	1346 „	Schwarzbrod
1430 „	Schwarzbrod	2231 „	Eier (43 Stück)
1868 „	Reis	2620 „	fettarmes Fleisch
2905 „	Milch	3124 „	Kartoffel
4575 „	Kartoffel	4652 „	Milch
7625 „	Weisskohl	9318 „	Weisskohl
8714 „	weisse Rüben	10650 „	Rüben

Betrachten wir die vorstehende Tabelle, so ersehen wir aus derselben: dass nur Schwarzbrod und Mais solche Nahrungsmittel sind, von denen der Bedarf an N und an C durch annähernd gleich grosse Mengen gedeckt wird. So z. B. ist durch 1430 g Schwarzbrod nicht nur der tägliche Bedarf an N, sondern auch schon der von C gedeckt, von Mais ist in 989 g ebenfalls der Bedarf an N und C für einen Tag enthalten. Jedoch ist der menschliche Magen diese für den täglichen Bedarf nothwendigen Mengen der beiden Nahrungsmittel längere Zeit hindurch zu bewältigen nicht im Stande. Anderseits lehrt die Tabelle, dass, wenn man sich mit Käse nähren wollte, zur Deckung des täglichen Eiweissbedarfes 272 g davon hinreichen würden, jedoch um den Bedarf an Kohlenstoff zu decken müsste man 1160 g Käse aufnehmen, eine Menge, welche den 4fachen Bedarf an Eiweissstoffen enthält — wodurch das Nährstoffverhältniss zu Gunsten des Eiweiss colossal verschoben wäre, abgesehen davon dass kein menschlicher Magen im Stande wäre, über 1 kg Käse täglich zu verarbeiten.

Demgemäss erscheint es am zweckmässigsten, die Kost aus verschiedenen Nahrungsmitteln zu mischen, dabei wird es möglich, durch die mannigfaltigsten Combinationen dieser, dem Körper in möglichster compendiöser und leicht verdaulicher Form von den einzelnen Nahrungsstoffen so viel zuzuführen, als er davon nöthig hat. Im Allgemeinen enthalten die aus dem Thierreich stammenden Nahrungsmittel reichlich Eiweiss und Fett, während die vegetabilischen Nahrungsmittel mit Ausnahme der Hülsenfrüchte zumeist ärmer an Eiweiss, aber reicher an Kohlehydraten sind, demnach erscheint eine aus animalischen und vegetabilischen Nahrungsmitteln gemischte Nahrung am passendsten.

Bezüglich der Frage, ob es für den Menschen zweckmässig erscheint, blos nur pflanzliche Nahrungsmittel zu geniessen, s. Vegetarianismus.

Ueber die Zusammensetzung der normalen Kost in den verschiedenen Lebensaltern, ferner Kost der Armen, Kranken, Soldaten u. s. w., s. bei Kost.

Loebisch.

Erodium, eine *Geraniaceen*-Gattung, von *Geranium* verschieden durch sterile Kronstamina und am Grunde spiralig eingerollte Früchte, deren Schnabel innen behaart ist.

Erodium moschatum Ait. (Geranium moschatum L.) ist eine ⊙, in allen Theilen weichdrüsig behaarte, nach Moschus duftende Pflanze mit gefiederten Blättern und rothen Blüthen. Sie stammt aus dem Mittelmeergebiet und wird bei uns gezogen.

Als *Herba Geranii moschati*, *Acus muscata*, war sie früher in arzneilicher Verwendung.

Erosion (*rodere*, nagen), ist eine oberflächliche Geschwürsbildung.

Erotomanie (ἔρος, Liebe und μανία, Wahn) ist eine besonders durch ungewöhnliche Steigerung des Geschlechtstriebes gekennzeichnete Form der Geistesstörung.

Errhina von ἐν und ῥίς, Nase, das in die Nase gesteckte, daher *Pulvis errhinus* (Schnupfpulver), Synonym für Niesmittel, Ptarmica (s. d.). Th. Husemann.

Erstarrungspunkt ist derjenige Temperaturgrad (Celsius), bei dem ein geschmolzener und nur unbedeutend über seinen Schmelzpunkt erhitzt gewesener Körper wieder zu erstarren beginnt. Erstarrungspunkt und Schmelzpunkt liegen meistens nicht sehr weit von einander, ersterer jedoch etwas niedriger. Bei überhitzten (bedeutend über ihren Schmelzpunkt erhitzten) Körpern erleidet der Erstarrungspunkt wesentliche Verschiebung. Die Bestimmung des Erstarrungspunktes wird in Verbindung mit der Schmelzpunktbestimmung (s. d.) bei Fetten als Identitätsprobe ausgeführt, indem nach erfolgter Ablesung des Schmelzpunktes die Wärmequelle entfernt und unter Umrühren des wärmeren Wassers dieses der freiwilligen Abkühlung überlassen wird. Die Temperatur, bei der sich Trübung der klaren Fettschicht zeigt oder die ganze Fettschicht undurchsichtig geworden ist, gilt als Erstarrungspunkt. — S. Fette.

Eruca, Gattung der *Cruciferae*, Unterfamilie *Brassiceae*. Kräuter mit fiederlappigen Blättern, endständigen, bunten Blüthentrauben, stielrunden, geschnäbelten Schoten, dreinervigen Klappen und zweireihigen, kugeligen Samen.

Eruca sativa L. (Brassica Eruca L.), Ruke, Senfkohl, ist ein ⊙, im südlichen Europa heimisches, wegen der Samen cultivirtes Kraut. Die Blüthen sind weiss oder gelb, dunkel geadert, die Schoten bis 25 cm lang, mit etwa halb so langem Schnabel. Die Pflanze riecht stark und schmeckt in allen Theilen bitter und scharf. Die Samen sind gelblich oder braun, oval (2 : 1,6 mm), seitlich zusammengedrückt, fein grubig punktirt. Sie dienen als Surrogat für Senf.

Semen Erucae hiessen auch die Samen von *Sinapis alba L.* (s. d.).

Erucasäure oder Brassicasäure, $C_{22}H_{42}O_2$, ist eine der Oelsäurereihe angehörige Säure. Sie findet sich in Form ihrer Glyceride im Senföl, Rüböl und Traubenkernöl, und zwar bestehen die festen Abscheidungen, welche sich beim Lagern von Rüböl bilden, nicht aus dem Triglyceride, sondern aus dem Diglyceride der Erucasäure (Reimer und Will).

Man gewinnt die Erucasäure am besten aus den auf gewöhnlichem Wege (durch Verseifen mit alkoholischer Kalilauge etc.) dargestellten Rübölfettsäuren, indem man dieselben im dreifachen Volumen 95procentigen Alkohols löst und bei 0° krystallisiren lässt. Man presst ab und krystallisirt nochmals in gleicher Weise um.

Der Schmelzpunkt der Säure liegt bei 34°.

Ihr Bleisalz ist in kaltem Aether sehr schwer löslich (Unterschied von der Oelsäure).

Schmilzt man sie mit verdünnter Salpetersäure und fügt sodann etwas Natriumnitrit hinzu, so geht sie in die isomere Brassidinsäure über, die bei 60° schmilzt.

Schmelzendes Kalihydrat spaltet sie in Arachinsäure und Essigsäure, mit Jodwasserstoff und Phosphor ist sie zu Behensäure reducirbar. Benedikt.

Eruption *(erumpere)*, ein gewöhnlich für den Ausbruch eines Hautausschlages, seltener für den plötzlichen Erguss von Flüssigkeiten gebrauchter Ausdruck.

Ervalenta, eine der bekannten Revalenta arabica ähnliche Mischung aus Erbsen-, Linsen-, Bohnen- und Reismehl mit etwas Kochsalz und Natriumbicarbonat, jetzt wohl kaum mehr im Handel.

Ervum, von LINNÉ aufgestellte Gattung der *Papilionaceae*, Abtheilung *Vicieae*, jetzt gewöhnlich als *Lens Tournef.* angeführt, während die Gattung *Ervum Tournef.* mit *Vicia L.* vereinigt wird. Es sind Kräuter mit zwei- bis vieljochig gefiederten, stachelspitzig oder in Ranken endigenden Blättern und lanzettlichen, ganzrandigen Nebenblättern. In den Blattachseln sitzen die Blüthen einzeln oder in armblüthigen Trauben. Der Kelch ist fünfspaltig, die Staubgefässe sind zweibrüderig, der Griffel ist flachgedrückt, auf der oberen Seite unter der Narbe gebärtet, sonst kahl. Die Hülse ist fast rautenförmig, sehr kurz, einfächerig und enthält 1 oder 2 zusammengedrückte (linsenförmige) Samen mit einem kurzen Nabel oberseits.

Ervum Lens L. (Lens esculenta Mönch, Cicer Lens Willd., Lathyrus Lens Peterm.), die Linse, hat flaumige, meist sechspaarig gefiederte Blätter, deren Blättchen ganzrandig, stumpf oder ausgerandet sind. Die Blüthenstiele tragen 2—3 kleine, weisse, lila geaderte Blüthen, deren Kelchzähne etwas länger sind als die Blumenkrone. Sie entwickeln sich zu kahlen 0.8—1.5 cm langen, 6—8 mm hohen, zweisamigen Hülsen.

Die Linse wird als sogenannte Hülsenfrucht in mehreren nach Grösse und Farbe der Samen abweichenden Varietäten cultivirt. Sie ist wegen ihres Reichthums an Stärke (40 Procent), verbunden mit hohem Stickstoffgehalte (24 Procent), eines der werthvollsten vegetabilischen Nahrungsmittel. — Vergl. Hülsenfrüchte.

Erwan oder Erve ist die durch stachelspitzige, nicht in Ranken endigende Blätter ausgezeichnete *Vicia Ervilia Willd. (Ervum Ervilio L.)*.

Eryngium, Gattung der *Umbelliferae*, Unterfamilie *Saniculeae*. Kräuter, selten Holzgewächse, mit meist getheilten, dornig gezähnten Blättern und dicht zusammengezogenen Dolden, in denen jede Blüthe ein eigenes Deckblatt besitzt. Die äusseren Deckblätter bilden eine stechende, die Inflorescenz überragende Hülle. Die Blüthen sind zwitterig, die Frucht ist eiförmig, der zweitheilige Fruchthälter mit der flachen Berührungsfläche verwachsen, ohne kenntliche Rippen und Striemen.

Eryngium campestre L., Mannstreu, Raben- oder Brachdistel, ist ein ♃, einen kahlen, grünlichweissen, runden Busch bildendes Kraut, mit starren, dreizähligen, in den Abschnitten doppelt- bis dreifach fiederspaltigen, dornig gesägten Blättern. Die end- oder gabelständigen Blüthenköpfe (Juli-September) sitzen in einer sehr grossen, meist sechsblätterigen Hülle.

Die spindelige, schopfige, etwa fingerdicke, aber beim Trocknen stark schrumpfende Wurzel wird sammt den jungen Sprossen in manchen Gegenden als Salat und Gemüse gegessen. Früher stand sie als *Radix Eryngii s. Lyringii s. Acus Veneris* in arzneilicher Verwendung und bildete einen Bestandtheil der *Radices quinque aperientes*.

Erysimum, Gattung der *Cruciferae*, Unterfamilie *Sisymbrieae*, charakterisirt durch lineale, vierkantige Schoten, mit einnervigen Klappen und stumpfer oder ausgerandeter Narbe, in jedem Fache die Samen einreihig. Keine der gegenwärtig zu *Erysimum* gezählten Arten ist Arzneipflanze.

Herba und *Semen* *Erysimi vulgaris s. Irionis* stammt von *Sisymbrium officinale Scop. (Erysimum officinale L.)*, Wegsenf, gelbes Eisenkraut. Es ist ⊙, aufrecht mit oft wagrecht abstehenden Aesten, flaumig, unten mit schrotsägeförmig-fiedertheiligen, oben mit spiessförmigen Blättern. Blüthen gelb, klein, Juni-August. Schoten rundpfriemlich, an die Spindel angedrückt, flaumig, bei der Reife 5—6mal länger als der gleich dicke Stiel. In jedem Fache eine Reihe Samen, deren Cotyledonen flach auf einander liegen.

Das blühende Kraut schmeckt und riecht beim Zerreiben kressenartig, der Samen scharf wie Senf. Bei uns sind beide obsolet. Cod. med. und Ph. Belg. benützen das frische Kraut zur Bereitung des Sirop d'Erysimum composé oder Sirop des Chantres.

Erysimum Alliaria L. ist synonym mit *Alliaria officinalis Andr.* (s. Bd. I, pag. 249).

Erysimum Barbarea L. ist synonym mit *Barbarea vulgaris R. Br.* (s. Bd. II, pag. 144).

Erysipelas (ἐρυθρός, roth und πέλας, nahe) heisst die als Rothlauf oder Rose bekannte, ansteckende Hautentzündung.

Erythem (ἐρυθρός, roth) heisst jede Röthung der Haut in Folge von Blutüberfüllung, daher ebenso die Schamröthe, wie die Röthe in Folge von Verletzungen oder als Vorläufer von Hautkrankheiten.

Erythraea, Gattung der *Gentianaceae*. Kräuter mit gegenständigen Blättern, meist fünfzähligen, in der Knospenlage gedrehten Blüthen in endständigen, gabelästigen Trugdolden; Corolle trichterförmig, Schlund nackt. Antheren nach dem Verstäuben spiralig gedreht, Discus fehlend, Griffel mit zwei Narben, Kapsel zweiklappig, unvollständig zweifächerig, mit zahlreichen netziggrubigen Samen an den eingerollten Klappenrändern.

Erythraea Centaurium Pers. (Gentiana Centaurium L., Chironia Centaurium Curt., Hippocentaurea Centaurium Schult.), Tausendguldenkraut, Fieberkraut, Erdgalle, Centaurée, besitzt eine spindelige Wurzel, einen kahlen, schwach vierkantigen Stengel mit ganzrandigen, an der Basis (wenn noch vorhanden) rosettig angeordneten Blättern und gebüschelt sitzende rosenrothe Blüthen.

Das blühende Kraut (Juli, August) ist als *Herba Centaurii minoris* officinell. — S. Centaurium, Bd. II, pag. 615.

Sehr ähnlich, mit ihr daher leicht zu verwechseln ist *Erythraea linarifolia Pers. (E. litoralis Fr., E. angustifolia Wallr.)*. Ihre Blätter sind viel schmäler, nur 2 mm breit, ihre Blüthen sind gesättigt roth und bilden lockere Inflorescenzen.

Die dritte in Deutschland vorkommende Art, *Erythraea pulchella Fr. (E. ramosissima Pers.)*, ist sehr ästig, buschig und reichblüthig. Die Blätter sind seegrün, die wurzelständigen nicht rosettig, die Blüthen einzeln, gestielt.

Erythraea chilensis Pers. dient in ihrem Vaterlande unter dem Namen Cachen-Laguen als Magen- und Fiebermittel wie unser Tausendguldenkraut.

Erythrin, $C_{20} H_{22} O_{10} + 1^1/_2 H_2 O$. Zweifach orsellinsaurer Erythrit. Findet sich in verschiedenen *Roccella*-Arten, besonders in *R. fuciformis* und wird daraus durch Maceration mit Kalkmilch und Fällen mit HCl gewonnen. Das gefällte Erythrin wird in Kalkmilch gelöst, die Lösung mit CO_2 gefällt, der Niederschlag wiederholt mit heissem Alkohol behandelt und die alkoholischen Filtrate mit H_2O bis zur bleibenden Trübung versetzt. Das gallertartige Erythrin wird mit Thierkohle behandelt und aus warmem Alkohol umkrystallisirt. Es bildet mikro-

krystallinische Massen, welche sich in Wasser und Aether wenig, dagegen leicht in Alkohol lösen; es ist neutral, geruch- und geschmacklos, verliert bei 100° das Krystallwasser und schmilzt dann bei 137°. Die alkoholische Lösung gibt mit Eisenchlorid eine purpurviolette Lösung, welche auf Zusatz von mehr Eisenchlorid braunroth wird. Beim Kochen mit Wasser zerfällt das Erythrin in Orsellinsäure und Pikroerythrin; bei andauerndem Erhitzen mit überschüssigem Kalk in CO_2, Orcin und Erythrit. Ganswindt.

Erythrit, $C_4H_{10}O_4$, ist ein vieratomiger Alkohol von der Formel $CH_2.CH.C.H.CH_2(OH)_4$ und findet sich in *Protococcus vulgaris*. Man gewinnt ihn am besten aus dem Erythrin (s. d.) durch Kochen mit Kalk. Quadratische Prismen, welche in H_2O leicht, in Alkohol schwer, in Aether gar nicht löslich sind. Er schmeckt sehr süss, schmilzt bei 112° und verflüchtigt sich bei höherer Temperatur zum Theil unzersetzt.

Er ist optisch inactiv und gährt nicht mit Hefe; gibt aber mit Spaltpilzen in Gegenwart von Kreide Bernsteinsäure und Buttersäure neben wenig Essigsäure und Capronsäure oder Buttersäure und Essigsäure neben wenig Ameisensäure. Concentrirte Salpetersäure oxydirt zu Oxalsäure, schwache zu Erythroglucinsäure (Erythritsäure), $C_4H_8O_5$.

Nach Andern soll bei der Oxydation mittelst schwacher Salpetersäure Mesoweinsäure (inactive Weinsäure) neben Oxalsäure erhalten werden; bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat hingegen nur CO_2 und $H.COOH$. Beim Erwärmen mit Jodwasserstoff resultirt secundäres Butyljodid, $C_4H_6(OH)_4 + HJ = C_4H_9J + 4H_2O$. Durch Auflösen von Erythrit in kalter rauchender Salpetersäure erhält man das Erythritnitrat oder Nitroerythrit, $C_4H_6(NO_3)_4$, grosse, in kaltem Wasser unlösliche, in Alkohol leicht lösliche, bei 61° schmelzende Blätter, welche, ähnlich dem Nitroglycerin, durch Stoss oder rasches Erhitzen explodiren. FEHLING'sche Lösung wird durch Erythrit nicht reducirt. Dagegen existirt eine Kalkverbindung, welche durch Auflösen von Aetzkalk in wässerigem Erythrit gewonnen wird. Von weiteren Verbindungen des Erythrits sind noch das Dichlorhydrin, das Tetrachlorid und die Erythritschwefelsäure zu erwähnen.

Ganswindt.

Erythritsäure, $C_4H_8O_5$, Erythroglucinsäure. Bildet sich bei der Oxydation von Erythrit mit schwacher Salpetersäure oder Platinmohr. Die freie Säure ist leicht löslich in Wasser und Weingeist, gummiartig, und bildet farblose, zerfliessliche Krystalle. Das nächste Oxydationsproduct dieser Säure würde die Weinsäure sein; man ist jedoch auf diesem Wege nur zur Mesoweinsäure gelangt (s. Erythrit). Von den Salzen der Erythroglucinsäure sind das Baryum-, Blei- und Silbersalz dargestellt. Ganswindt.

Erythrocentaurin, $C_{27}H_{25}O_8$. Indifferenter Stoff in der *Erythraea Centaurium*. Zur Bereitung wird die Pflanze mit H_2O extrahirt, der Auszug eingedampft und der so gewonnene Syrup mit dem 5fachen Gewicht Alkohol behandelt; die alkoholische Lösung wird verdunstet und der Rückstand wiederholt mit Aether geschüttelt; die abgeschiedenen Krystalle werden in heissem Wasser gelöst und nochmals aus Aether umkrystallisirt. Grosse, geruch- und geschmacklose Krystalle, in H_2O schwer, in säurehaltigem leichter löslich; löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff. Schmilzt bei 136°. Optisch inactiv; wird von Säuren und Alkalien nicht angegriffen. Färbt sich am Sonnenlicht bald roth; durch Schmelzen oder Umkrystallisiren verschwindet die Färbung. Ganswindt.

Erythrodextrin. Wenn durch die Einwirkung von verdünnten Säuren die Stärke in Glycose übergeführt wird, so entsteht zunächst lösliche Stärke, das sogenannte Amylodextrin, und zwar in zwei Modificationen, welche beide in Wasser bei gewöhnlicher Temperatur kaum aufquellen, mit Jod mehr violette oder rothe Färbungen geben, und sowohl durch Frost als durch Alkohol krystallinisch

erhalten werden können. In Folge weiterer Einwirkung der Säuren wird die Stärkelösung so weit verändert, dass Jod nunmehr nur eine rothe oder gar keine Färbung mehr erzeugt. In diesem Zustand der Lösung lassen sich aus derselben mittelst Alkohol zwei Körper fällen, welche in Wasser viel löslicher sind, als das Amylodextrin, mit Jod sich nur roth oder gar nicht färben und bisher nur in amorphem Zustande gekannt sind. Diese beiden Körper, welche die echten Dextrine darstellen, werden als Erythrodextrin und Achroodextrin (ἄχροον = farblos) von einander unterschieden. Ersteres, welches früher entsteht, färbt sich in Lösungen mit Jod roth, und findet sich auch dem Dextrin des Handels beigemengt, welches durch Erhitzen der Stärke direct oder durch Einwirkung von verdünnter Salpetersäure auf dieselbe beim Fabriksbetriebe gewonnen wird. Es stellt ebenso wie das Achroodextrin, welches durch Jod nicht gefärbt wird und von dem es sich nicht scharf trennen lässt, im getrockneten Zustande eine amorphe, gummiartige Masse dar. — S. auch Dextrin, Bd. III, pag. 454. Loebisch.

Erythronium, Gattung der *Liliaceae*, Abtheilung *Tulipoideae*. Aus der eiförmig cylindrischen Zwiebel entspringen 2 oder 3 breite, gegenständige, fleischige Blätter und der Blüthenschaft mit einer einzigen, grossen, nickenden Blüthe, deren freie Perigonblätter scharf zurückgeschlagen sind und am Grunde ein Nectarium tragen. Die Kapselfrüchte enthalten zahlreiche Samen, welche durch ein fadenförmiges Anhängsel am Nabelende ausgezeichnet sind.

Erythronium Dens canis L., Hundszahn, in der Schweiz, in Oesterreich und in Sibirien, besitzt breit lanzettförmige, purpurbraun gefleckte Blätter und auf dem 8—20 cm hohen Stengel eine purpurne Blüthe. Die mehlreiche Zwiebel (vergl. Dens canis, Bd. III, pag. 432) dient in Sibirien als Nahrungsmittel.

Erythrophlaeum, Gattung der *Mimosaceae*, Abtheilung *Parkieae*. Bäume der Tropen mit wenigjochig gefiederten Blättern und kleinen Blüthen in rispigen Inflorescenzen. Die Hülsen sind lederig, zweiklappig, flach und enthalten die Samen in einer breiigen Masse.

Von *Erythrophlaeum guineense Don* stammt die Sassyrinde (s. d.).

Erythrophleïn. Ein in der Rinde von *Erythrophlaeum guineense Don* (der Sassyrinde) vorkommendes Alkaloid in Form eines dicken gelb gefärbten Syrups, welches der Rinde durch Alkohol und Weinsäure entzogen werden kann. Auch die Salze sollen nur in Syrupform erhältlich sein. Die Wirkung vereinigt die des Digitalins und Pikrotoxins. Dieser toxischen Eigenschaften wegen wird die Rinde von den Eingeborenen an der Westküste Afrikas als Pfeilgift benutzt. Durch Kochen mit starker Salzsäure erhält man einen Körper von schwach saurem Charakter, die Erythrophleïnsäure. Ganswindt.

Erythrophyll (ἐρυθρός roth und φύλλον Blatt) hat Bougarel einen gelben Farbstoff genannt, der als Begleiter des Chlorophylls auftritt. Derselbe (identisch mit dem Chrysophyll Hartsen's) krystallisirt in rothen, rhombischen Navikeln, die an der Fläche blau schillern. Es ist den Xanthophyllen anzureihen, aber bestimmt von dem eigentlichen Xanthophyll verschieden. — Vgl. auch Farbstoffe der Pflanzen.

Tschirch.

Erythropsie (ἐρυθρός, roth und ὤψ, Auge, Gesicht) ist die Form der Farbenblindheit (s. d.), bei welcher alle Gegenstände roth erscheinen.

Erythroretin ist ein aus der Rhabarberwurzel isolirter harzartiger Körper, welcher ebenso wie die beiden anderen harzartigen Körper des Rhabarbers, Aporetin und Phäoretin, noch sehr wenig gekannt sind.

Erythrosclerotin. Der rothe Farbstoff des Mutterkorns. Man gewinnt ihn am besten durch wiederholtes Auskochen des Mutterkorns mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 7) und Fällen des Decocts mit neutralem Bleiacetat bei 70°. Dabei wird

das Erythrosclerotin als unlösliche violette Bleiverbindung gefällt. Durch Behandeln dieses Niederschlages mit H_2S wird es frei gemacht und löst sich dann in Alkohol mit rother Farbe. Ganswindt.

Erythrosin, s. Eosine, pag. 64.

Erythroxylaceae, Familie der *Aesculinae*. Sträucher oder kleine Bäume, welche fast sämmtlich dem tropischen und subtropischen Südamerika angehören und durch ihr rothes Holz ausgezeichnet sind. Charakter: Blätter meist lederartig, Kelch und Krone 5theilig. Staubgefässe 5 + 5. Griffel 1—3. Carpelle 3.

Sydow.

Erythroxylon, Gattung der nach ihr benannten Familie, charakterisirt durch eine doppelspreitige Ligula über dem kurzen Nagel eines jeden der 5 Kronenblätter.

Erythroxylon Coca Lam., ein Strauch Südamerikas, ist die Stammpflanze der Coca (s. Bd. III, pag. 148). Die gestielten Blüthen sitzen zu 1—6 in den Blattachseln. Sie sind klein und unansehnlich gefärbt, regelmässig, zwitterig; der dreifächerige Fruchtknoten entwickelt sich in der Regel zu einer einsamigen Steinfrucht.

Der Cocastrauch wird derzeit hauptsächlich in Peru, ferner in Bolivia, Ecuador, Columbia und Brasilien, nicht in Chile und den südlich von Brasilien gelegenen Staaten cultivirt. Nach Europa gelangen hauptsächlich die Blätter aus Bolivia (die geschätztesten), Peru und Truxillo. Anbauversuche ausserhalb Südamerikas sind bisher ohne Bedeutung.

Das in Ostindien heimische *Erythroxylon monogynum* (?) enthält nach WADDELL kein Alkaloid.

Dagegen fand PECKOLT in den Blättern des in der Umgebung von Rio de Janeiro wachsenden *Erythroxylon pulchrum St. Hil.* 0.005 Proc. Cocaïn.

Erze. Während in früheren Zeiten unter dem Namen „Erze" von den Mineralogen namentlich die Verbindungen der Metalle mit Schwefel oder Arsen verstanden wurden, ist dieses Wort in der Gegenwart zu einem rein technischen Ausdruck geworden, indem der Hüttenmann als Erze alle Mineralien umfasst, welche ein Schwermetall als Haupt- oder wesentlichen Bestandtheil oder (was namentlich für edle und seltene Metalle zutrifft) in solcher Menge enthält, dass dessen Gewinnung lohnend erscheint. Mit Rücksicht auf die technische Bedeutung des Wortes liegt es nahe, dass eine streng wissenschaftliche Eintheilung der Erze als solche nicht vorhanden ist, vielmehr muss es der Mineralogie überlassen bleiben, die einzelnen Individuen in ihr System aufzunehmen. Dagegen pflegt der praktische Hüttenmann von sehr verschiedenen praktischen Gesichtspunkten aus Unterscheidungen unter den Erzen vorzunehmen.

Bezüglich des Zustandes, in welchem Metalle in den Erzen sich vorfinden, wäre zu bemerken, dass einige Metalle gediegen vorkommen, wie Gold, Silber, Kupfer, Wismut. Andere sind mit Schwefel oder Sauerstoff zu einfachen Erzen verbunden, wie PbS, ZnS, Fe_2O_3, SnO_2; noch andere kommen als Doppelerze vor, d. h. es sind in ihnen mehrere Metallverbindungen vorhanden. Ausserdem gibt es unter den Erzen noch Metallsalze der Halogene und der Sauerstoffsäuren, z. B. der Kohlensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure u. s. w.

Die Bezeichnung der Erze erfolgt nach dem in ihnen enthaltenen Hauptbestandtheile; man bezeichnet sie beispielsweise als Bleierze, Eisenerze, Kupfererze, wenn die betreffenden Metalle den Hauptbestandtheil ausmachen. Bisweilen aber charakterisirt man sie auch nach dem werthvollsten Bestandtheil und benennt sie z. B. als Golderze, Silbererze, Platinerze, gleichgiltig, welche anderen Metalle ausser diesen genannten Edelmetallen in ihnen enthalten sind. Andere Bezeichnungsarten dienen wiederum dazu, die den Gang des Verhüttungsprocesses beeinflussenden Gemengtheile (Gangarten) zu kennzeichnen. Von diesem Gesichtspunkte aus spricht man von spätigen, kieseligen, kiesigen, ockrigen, eisenspätigen, schwerspätigen Erzen u. s. w.

Nach dem in ihnen enthaltenen Metallreichthum unterscheidet man ferner edle und unedle, beziehungsweise reiche, mittelreiche und arme Erze. Nach dem Aufbereitungsprocess, dem die Erze unterworfen sind, benennt man sie gleichfalls, und zwar: nach der Korngrösse als Stufferze (von Stuff und Stufe), d. h. Erzstücke von bedeutender Ausdehnung; Gräupel, d. h. Erzstücke von etwa Bohnengrösse; Schlieg, d. h. Erze von geringer Korngrösse (doch sind die Benennungen für die Korngrösse in den verschiedenen Gegenden von einander abweichend); nach dem Aufbereitungsapparate, auf welchem sie verarbeitet wurden als Grabenschlieg, Kehrherdschlieg, Rätterstuff (letztere von Rättern, d. h. eine Siebvorrichtung zum Sortiren der Korngrössen); nach dem Rohmaterial, aus dem das Erz gewonnen wurde, z. B. Schlammschlieg, Afterschlieg; ferner nach d r Art der Zugutemachung als Rösterz, Amalgamationserz, Zuschlagerz; endlich nach dem Fundorte, bisweilen auch nach den Besitzern der Grube.

Docile Erze sind solche, welche von Verunreinigungen, welche die Gewinnung des betreffenden Metalles stören würden, frei sind. B. Fischer.

Nicht in allen Fällen werden die Erze in den Gruben so gewonnen, dass ihre directe Verhüttung lohnend wäre. Die Vorbereitung, die sie alsdann vor dem Verhütten erfahren müssen, d. h. die Befreiung von zufälligen Beimengungen (Gangart, taubem Gestein), heisst die Aufbereitung (Bd. II, pag. 14). Die weitere Verarbeitung der Erze nach den für das Ausbringen der Metalle geeigneten Hüttenprocessen heisst das Zugutemachen. In der Regel erweist sich für die Verhüttung der Erze ein bestimmter Metallgehalt der letzteren als besonders vortheilhaft. Man pflegt das richtige Verhältniss durch Mischen von reicheren mit ärmeren Erzen herzustellen, eine Operation, welche Gattiren genannt wird. Der Verkauf, beziehungsweise Ankauf von Erzen erfolgt bei werthvolleren Sorten nach dem Gewicht, nur bei weniger werthvollen nach dem Volumen. Bezahlt wird in der Regel nach dem sich durch die Analyse ergebenden Metallgehalt, zu dessen Feststellung ein Durchschnittsmuster genommen wird, von welchem Käufer und Verkäufer Proben zurückhalten.

Erzmetalle = Schwermetalle. — S. Metalle.

Esbach's Albuminimeter, ein Apparat zur Bestimmung des Eiweisses im Harn, besteht aus einer einseitig geschlossenen, graduirten Glasröhre, die bis zur Marke U mit dem betreffenden Harn und bis zur Marke R hierauf mit dem Reagens (Pikrinsäure 10, Citronensäure 20, Wasser 970) aufgefüllt wird. Nach dem Verstöpseln mittelst eines Kautschukstöpsels wird durch sanftes Hin- und Herneigen gemischt und das Albuminimeter (in der beigegebenen Holzhülse) 24 Stunden lang zur Seite gestellt. Der entstandene Niederschlag hat sich während dieser Zeit zu Boden gesetzt und seine Menge wird an der vom Boden anfangenden Scala abgelesen. Die einzelnen Striche der Scala sind nicht gleichweit von einander entfernt und durch empirische Versuche festgestellt. Der Theilstrich, bis zu welchem der Eiweissniederschlag nach 24stündigem ruhigem Stehen reicht, gibt an, wie viel Gramm Eiweiss in 1000 ccm Flüssigkeit enthalten sind. Sehr eiweissreiche Harne müssen entsprechend (auf das doppelte oder dreifache Volumen) verdünnt werden. Der Zusatz der Essigsäure, beziehentlich Citronensäure bei jener Reaction hat den Zweck, die Salze (Urate) löslich zu erhalten. Schneider.

Esbach's Reagens auf Eiweiss ist Pikrinsäurelösung, die in mit Essigsäure angesäuerter, Eiweiss enthaltender Flüssigkeit einen gelben Niederschlag erzeugt.

Escaldes, im südlichen Frankreich (Dep. Pyrén. orient.), besitzt Schwefelnatrium-Thermen von 32—41°.

Escharotica (ἐσχάρα, Schorf auf einem Brandflecke oder einer anderen Wunde, ἐσχαρόω, verschorfen), verschorfende Mittel, Synonym für Caustica, mitunter auf die intensiv wirkenden Aetzmittel (s. Bd. I, pag. 169) beschränkt. Th. Husemann.

Eschel, s. Kobaltfarben.

Escherwurzel, volksth. Name für Radix Dictamni albi.

Eschscholzia, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Papaveraceae,* im Habitus an *Chelidonium* erinnernd, in dem fleischigen, vielköpfigen Wurzelstock, nicht aber in den oberirdischen Theilen, orangefarbigen Milchsaft führend. Blüthen perigyn, mit zwei mützenförmig verwachsenen, abfälligen Kelchblättern.

Eschscholzia californica Cham., bei uns als Zierpflanze gezogen, besitzt mehrfach schmal fiederschnittige Blätter, in deren Achseln die langgestielten, grossen, gelben Blüthen einzeln sitzen.

In allen Theilen der Pflanze finden sich zwei Alkaloide, ein bitteres und ein scharfes, ausserdem in der Wurzel ein drittes mit Chelerythrin wahrscheinlich identisches Alkaloid (WALZ, Jahrb. Pharm. VII und VIII).

Eselsgurke ist *Ecbalium* (Bd. III, pag. 576).

Esenbeckia, Gattung der *Rutaceae,* Unterfamilie *Cusparieae,* charakterisirt durch die fünfzähligen Blüthen.

Esenbeckia febrifuga Mart. (Evodia febrifuga St. Hil.), ein Baum Brasiliens mit dreizähligen, durchscheinend punktirten Blättern und kleinen, weissen ebenfalls drüsig punktirten Blüthen, gilt als die Stammpflanze einer falschen Angustura-Rinde (vergl. Bd. I, pag. 383).

Esere ist der afrikanische Volksname für *Physostigma venenosum Balf. (Papilionaceae),* dessen Samen — gewöhnlich Calabar-Bohnen genannt — das Alkaloid Eserin oder Physostigmin (s. d.) enthalten.

Esparraguera y Olesa, im nordöstlichen Spanien, besitzt eine Schwefeltherme von 28.7°. Das Wasser, welches nur geringe Mengen von Chloriden, Carbonaten und Sulfaten enthält, wird auch versendet.

Esparto ist der spanische Name des in neuerer Zeit häufiger mit dem arabischen Namen Halfa bezeichneten Grases *Macrochloa tenacissima Kth. (Stipa tenacissima L.).* Es wird in der Sparterie und namentlich in Frankreich und England zur Papierfabrikation verwendet. — S. Halfa.

Espiccigaretten, s. Asthmamittel, Bd. I, pag. 699.

Esprit, eine Benennung, welche im Französischen noch häufig an Stelle von Alcoolat und Alcoolé (s. d. Bd. I, pag. 205) gebraucht wird, in der neuen Ph. Franç. aber nicht mehr vorkommt. Gegenwärtig bedienen sich besonders die Parfümeure des Wortes „Esprit" zur Bezeichnung von flüssigen Parfüms, seien dieselben spirituöse Destillate oder einfache Mischungen von ätherischen Oelen mit Spiritus.

Ess-Bouquet, zusammengezogen aus Esprit de Bouquet, ein Parfüm.

Essence de Mirbane = Nitrobenzol.

Essentia, Essenz, Essence (franz.), **Essence** (engl.). Essentiae *(Essentia,* das Wesen einer Sache), Essenzen im pharmaceutischen Sinne hiessen früher allgemein die flüssigen concentrirten Auszüge von Arzneistoffen, vorzugsweise die mit Weingeist bereiteten. Im Laufe der Zeit hat sowohl das Wort „Essentia" eine nach verschiedenen Seiten hin erweiterte Bedeutung erfahren, wie auch das in's gewöhnliche Leben übergegangene Wort „Essenz" gegenwärtig gewisse, in concentrirter Form in den Handel kommende Genussmittel bezeichnet, die zum Gebrauche nur einer einfachen Verdünnung mit Wasser, Wein oder dergleichen bedürfen, wie Essigessenz, Limonaden-, Punsch-, Maiwein-, Pepsin- und Rumessenz,

In der Ph. Germ., wie in Ph. Austr. findet sich schon seit vielen Jahren „Essentia" nicht mehr; die frühere Ph. Saxon. führte ausser den Tincturae eine Reihe „Essentiae" auf, welche in der Weise bereitet wurden, dass der frisch ausgepresste Saft von frischen Vegetabilien (Herba Aconiti, Conii, Belladonnae, Hyoscyami, Digitalis etc.) mit dem gleichen Gewicht Weingeist vermischt und nach einige Tage langem Stehen filtrirt wurde. Bis in die neuere Zeit hinein benutzten ältere Aerzte diese Essenzen sehr gern und zogen sie zum Theil den Tincturen vor. Die homöopathischen Pharmakopöen nennen diejenigen Urtincturen, welche in der vorbeschriebenen Weise aus frischen Pflanzentheilen hergestellt werden, ebenfalls „Essentiae" und E. DIETERICH bezeichnet die von ihm dargestellten 100- oder 200fach concentrirten Destillate zur extempore-Bereitung der aromatischen Wässer gleichfalls als „Essentia" (ad Aquas aromaticas). Im Uebrigen gebrauchen auch die Geheimmittelfabrikanten für ihre Producte sehr gern die Benennung „Essenz".

Im Französischen und Englischen dient der Ausdruck „Essence" meist als Synonym für ätherische Oele, Huiles volatiles, Essential oils, jedoch wird auch vielfach die Bezeichnung „Essence", besonders von Parfümeuren, auf wohlriechende spirituöse Destillate oder Mischungen von ätherischen Oelen mit Spiritus übertragen. G. Hofmann.

Essentia antiphthisica Lobethal, vor einigen Jahren als untrügliches Heilmittel bei Lungenschwindsucht empfohlen, ist nichts weiter als eine Kochsalzlösung (1 : 7) mit einer Spur Jod.

Essentia dulcis, Tinctura salis Hallensis, ein altes beliebtes Arzneimittel der HALLE'schen Waisenhaus-Apotheke, wird bereitet, indem man 1 Th. *Kalium aceticum*, 10 Th. *Saccharum* und 5 Th. *Aqua* unter Umrühren bis zum Braunwerden kocht, dann in 5 Th. *Aqua fervida* löst und mit 30 Th. *Spiritus* vermischt.

Essentia episcopalis, s. Bischofessenz, Bd. II, pag. 264.

Essentia fumalis, Räucheressenz. Aus 100 Th. *Benzoë,* 50 Th. *Tolubalsam,* 50 Th. *Perubalsam,* 150 Th. *Mixtura oleoso-balsam.,* 20 Th. *Oleum Bergamottae,* 5 Th. *Oleum Cassiae,* 0.05 Th. *Moschus* und 1000 Th. *Spiritus* wird eine Tinctur bereitet. Oder: 100 Th. *Tinct. Benzoës,* 20 Th. *Bals. Peruvian.,* 150 Th. *Aqua Coloniensis,* $2^1/_2$ Th. *Acidum aceticum* und 1 Th. *Tinct. Moschi* werden gemischt.

Essentia Menthae piperitae Anglica ist eine Mischung aus 1 Th. *Oleum Menthae piperitae* und 9 Th. *Spiritus.*

Essentia ophthalmica Romershausen, s. Bd. II, pag. 25.

Essentia Sarsaparillae. 100 Th. *Radix Sarsaparillae* werden zweimal mit je 500 Th. *Aqua* ausgekocht, das Decoct wird filtrirt, auf 90 Th. eingedampft und mit 10 Th. *Spiritus vini gallicus* (Cognac) versetzt.

Essentuki, Gouv. Stawropol im Kaukasus, besitzt zahlreiche hochconcentrirte alkalisch-muriatische Wässer von 10—17.5°. Eines derselben „Nr. 18" (LANGE, Die Mineralwässer des Kaukasus) enthält in 1000 Th. $NaCl$ 3.811, $NaHCO_3$ 6.389, ferner NaJ, $NaBr$, $LiCl$, $MgH_2(CO_3)_2$, $CaH_2(CO_3)_2$ und $FeH_2(CO_3)_2$. Die neue Quelle enthält in 1000 Th. $NaCl$ 0.865, Na_2SO_4 2.807, $NaHCO_3$ 1.205.

Essig. Mit dem Namen Essig bezeichnet man eine zu Genusszwecken dienende, mit Wasser sehr verdünnte Essigsäure, welcher aber auch noch andere von den Materialien zur Essigbereitung herstammende Stoffe beigemengt sind. Der Essig ist schon seit den ältesten Zeiten bekannt und findet bereits im alten Testamente mehrfache Erwähnung. Auch die Alchymisten schenkten dem Essig eine nicht geringe Beachtung, so lehrte GEBER im 8. Jahrhundert seine Reinigung durch Destillation. BASILIUS VALENTINUS im 15. Jahrhundert concentrirte ihn durch

fractionirte Destillation, wie ihm auch bereits die Darstellung eines concentrirten Essigs durch Erhitzen von Grünspan bekannt war.

Die Einführung des zur Zeit hauptsächlich angewandten Verfahrens der Schnellessigfabrikation ist das Verdienst SCHÜTZENBACH'S aus dem Jahre 1823, während schon fast 100 Jahre früher BOERHAVE eine auf ähnlichen Principien beruhende Methode der Ueberführung von Wein in Essig angegeben hatte.

Die Essigbildung erfolgt in der Weise, dass Aethylalkohol in Essigsäure übergeführt wird, und zwar geschieht dies, indem durch Einwirkung von Sauerstoff auf den Aethylalkohol aus diesem zunächst 2 Atome Wasserstoff als Wasser austreten und dann der hierbei entstehende Aldehyd durch Aufnahme von Sauerstoff in Essigsäure übergeht:

$$C_2H_6O + O = \underset{\text{Aldehyd}}{C_2H_4O} + H_2O;$$

$$C_2H_4O + O = \underset{\text{Essigsäure.}}{C_2H_4O_2}$$

Obgleich nun der reine Aethylalkohol weder im verdünnten, noch im concentrirten Zustande direct durch Sauerstoff in Essigsäure umgewandelt wird, so vollzieht sich dagegen diese Umbildung sehr leicht bei Gegenwart von Stoffen, welche geeignet sind, den Sauerstoff in sich zu verdichten und ihn dann im activen oder ozonisirten Zustande auf oxydirbare Körper zu übertragen.

Als solche sind besonders geeignet fein vertheiltes Platin, der sogenannte Platinmohr, und vor Allem der Essigpilz, *Mycoderma aceti*. Während nach PASTEUR die Essigbildung unter dem Einflusse der *Mycoderma aceti* ein Gährungsprocess ähnlich der Alkoholbildung ist, in welchem physiologische Vorgänge des Lebens besagten Pilzes die Causa movens bilden, betrachtet LIEBIG die Umwandlung von verdünntem Weingeist in Essig durch die *Mycoderma aceti* nur als eine einfache Oxydation des Alkohols (siehe oben), wobei diese Essigpilzchen nur eine Rolle spielen als ein den Sauerstoff in sich verdichtender und dann auf den oxydirbaren Alkohol übertragender Stoff.

Die Darstellung des Essigs geschieht nach drei unter sich durchaus verschiedenen Methoden:

1. Indem eine zuckerhaltige Flüssigkeit (Wein, Bierwürze, Obstsäfte etc.) in offenen Gefässen der alkoholischen Gährung ausgesetzt und hierbei der Zucker in Kohlensäure und Aethylalkohol umgesetzt wird: $C_6H_{12}O_6 = 2\,CO_2 + 2\,C_2H_6O$, welcher dann im zweiten Stadium des Processes in Essigsäure übergeht, indem die an der Oberfläche der Flüssigkeit auftretende Pilzvegetation von *Mycoderma aceti*, deren Sporen aus der Luft hineingerathen, diese Umbildung bewirkt.

Auf diese Weise werden Bier-, Wein-, Obst-, Malz-, Getreide- und Rübenessig gewonnen.

2. Durch Oxydation des stark mit Wasser verdünnten Weingeistes unter dem Einflusse des atmosphärischen Sauerstoffs und unter Mitwirkung der *Mycoderma aceti*.

Als Product dieser Methode erhält man den Spritessig, auch Branntwein- oder Schnellessig genannt.

3. Durch trockene Destillation des Holzes, wobei neben empyreumatischen etc. Stoffen Essig — sogenannter Holzessig — entsteht.

Das unter 1. erwähnte Verfahren der Essigbereitung ist das älteste, es verläuft am besten bei einer Temperatur von 20—30° und war früher sehr verbreitet, ehe die Spiritusfabrikation eine grössere Ausbildung erreicht hatte und deshalb fast aller Essig des Handels aus Malzwürzen hergestellt wurde. Die Methode ist jedoch zur Zeit fast ganz aufgegeben und findet nur noch vereinzelt Anwendung, so besonders in den Haushaltungen zur Darstellung von Obstessig und zur Weinessigfabrikation, wobei man den Wein nach Vermischung mit fertigem Essig und eventuell Uebersäen von *Mycoderma aceti* der Einwirkung der Luft überlässt. Ein guter Weinessig zeichnet sich durch feinen Geschmack und angenehmes Aroma

vor allen Essigarten aus, wohingegen der Malzessig stets einen unangenehmen faden Beigeschmack hat.

Der nach der Fabrikationsmethode 3. erzeugte Holzessig (siehe dort) ist wegen seines Reichthumes an empyreumatischen Stoffen direct als Genussmittel nicht verwendbar. Er liefert dagegen das Hauptausgangsmaterial zur Darstellung der Essigsäure und verschiedener Essigessenzen, durch deren Verdünnung mit der nöthigen Menge Wasser schnell ein Tafelessig vom gewünschten Säuregehalte dargestellt werden kann. Jedoch alle diese Essigarten spielen hinsichtlich ihrer Verwendung zu Genusszwecken nur eine sehr untergeordnete Rolle gegenüber den geradezu enormen Mengen von Essig, welche nach dem unter 2. erwähnten Verfahren der Schnellessigfabrikation in Deutschland erzeugt werden.

Als Ausgangsmaterial dient hierbei das sogenannte Essiggut, ein verdünnter Weingeist, welcher mit einer gewissen Menge fertigen Essigs und meistens auch mit einer Kleinigkeit Getreidemehl u. dergl. versetzt worden ist, und beruht das Princip der Schnellessigfabrikation darauf, dieses Essiggut bei einer die Essigbildung befördernden Temperatur oft und innig mit dem atmosphärischen Sauerstoff in Berührung zu bringen und so die Oxydation des Alkohols in kürzester Frist zu bewirken.

Zur Erreichung dieses Zweckes dienen die sogenannten Essigbilder, auch Essigbildner, Gradirfässer oder Essigständer genannt.

Der Essigbilder ist ein etwas conischer Bottich aus Eichenholz von 2.5—3 m Höhe, unten 110, oben 125 cm weit. Etwa 45 cm vom Boden befindet sich ein durchlöcherter, auf einem starken Rande von Buchenholz ruhender Deckel; 5 cm über diesem sind 8—10 nach innen, um das Austreten der an der Gefässwandung herabfliessenden Flüssigkeit zu verhindern, ausgeschrägte Löcher in gleichen Entfernungen rings um den Bottich gebohrt und circa 20 cm vom oberen Rande des Bottichs ist ebenfalls auf einem festen Rande aus Buchenholz ein gut schliessender, durchlöcherter Deckel eingefügt. Der Raum zwischen diesen beiden Deckeln ist mit Hobelspänen ausgefüllt, die mittelst eines Stosshobels derart aus frischen, circa 30 cm langen Buchenscheiten gehobelt werden, dass sie sich spiralig aufrollen; sie werden dann mit Wasser ausgelaugt, getrocknet und vor ihrer Verwendung im Essigbilder mit Essig getränkt. In die Hobelspäne wird ein langes Thermometer möglichst bis in die Mitte des Bilders eingesenkt, um die Temperatur im Innern desselben beobachten und die Beschleunigung oder Verzögerung der Essigbildung controliren zu können.

Der obere, dicht eingefügte Deckel, auf welchen das Essiggut gegossen wird, hat neben den vielen kleinen noch etwa sechs 3 cm weite Löcher, die 20 cm lange gläserne Röhren enthalten, durch welche die sauerstoffarme und in Folge der bei der Oxydation eintretenden Erwärmung ausgedehnte Luft aus dem Apparate entweicht, während durch die unten am Bottich angebrachten Oeffnungen beständig frische, sauerstoffreiche Luft einströmt.

Den Apparat schliesst endlich ein fester eichener Deckel, welcher in der Mitte eine trichterförmige Oeffnung hat, die beliebig weit geöffnet oder geschlossen werden kann, und zur Einbringung der Essiggabe und zur Regulirung des Luftzuges dient. Das Essiggut, welches je nach der zu erzielenden Stärke des Essigs mehr oder weniger Weingeist enthält, wird auf circa 40° erwärmt und dann in kleinen Quantitäten, etwa 6—8 l in jeder Stunde, durch die erwähnte Oeffnung eingegossen. Die Oxydation findet an der Oberfläche der Hobelspäne statt unter Mitwirkung der hier auftretenden *Mycoderma aceti* und verläuft am besten, wenn die Temperatur der Essigstuben circa 15—20°, die im Innern der Essigbilder 30—35° beträgt.

Steigert sich die Temperatur über 40°, so wird sie durch Aufschütten kalten Essigguts herabgesetzt, da bei zu hoher Temperatur Weingeist verdampft und andererseits die Gefahr einer weitergehenden Spaltung der Essigsäure in Kohlensäure und Wasser naheliegt: $C_2H_4O_2 + 2O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$.

Bei der Benützung neuer Bilder geht die Oxydation Anfangs sehr langsam vor sich, bis eine ordentliche Vegetation von *Mycoderma aceti* — der sogenannten Essigmutter — auf der Oberfläche der Hobelspäne sich angesiedelt hat.

Der in den Bildern erzeugte Essig sammelt sich allmälig am Boden derselben unterhalb des unteren Deckels an und fliesst von hier durch ein Heberrohr in ein untergestelltes Gefäss. Der Heber ist derart gebogen, dass der äussere Schenkel fast bis zur Höhe der Lage des erwähnten Deckels aufrecht gerichtet und dann zur Mündung umgebogen ist, so dass die Flüssigkeit aus dem Bottich abfliessen kann, sobald ihre Oberfläche den mit dem höchsten Punkte des Heberschenkels correspondirenden Platz einnimmt.

Durch einmaliges Passiren des Bilders ist jedoch das Essiggut noch nicht völlig in Essig verwandelt, dasselbe wird deshalb noch zwei- bis dreimal auf denselben Bilder zurückgegeben, oder auf einen zweiten und dritten gebracht. Mit 10 Bildern, deren Bedienung ein einzelner Mann gut bewältigen kann, können durchschnittlich pro Tag 750 l Essig erzeugt werden.

In fast allen Fabriken kommen natürlich gewisse Abänderungen des beschriebenen Verfahrens vor, auch die Essigbilder selbst sind verschiedentlich construirt, wie auch die Aufbringung des Essigguts in mehrfach modificirter Weise geschieht. Ein näheres Eingehen auf alle diese Modificationen würde zu weit führen.

Nach der stöchiometrischen Berechnung müsste man aus 100 Gewichtstheilen Alkohol 130 Gewichtstheile Essigsäure oder eine entsprechende Menge Essig erhalten:

$$C_2\,H_6\,O : C_2\,H_4\,O_2$$
$$46 \;:\; 60 \;= 100 : 130,43,$$

jedoch selbst in ganz vorzüglich geleiteten Fabriken ist ein Verlust von 5 bis 6 Procent Alkohol, der durch Verdunstung eintritt, nicht zu vermeiden.

Der Säuregehalt des Essigs, der natürlich abhängig ist vom Alkoholgehalte des Essigguts, lässt sich nur bis zu einer gewissen Grenze steigern, da in einem stärkeren die Entwickelung des *Mycoderma aceti* und die Oxydation des noch vorhandenen Alkohols aufhört. Das höchstsäurige Fabrikat, welches zur Zeit erzielt wird, enthält etwa 14 Procent Essigsäure; die Angabe der meisten Lehrbücher, dass nur ein Gehalt von 10 Procent erzielt werden könne, ist eine irrige.

Der so dargestellte Schnellessig enthält ausser Wasser und Essigsäure noch kleine Mengen unveränderten Alkohols, was für seine Haltbarkeit sehr wesentlich ist, geringe Quantitäten anorganischer Salze und Spuren von Essigäther. Zur Fabrikation muss selbstverständlich ein möglichst reines und nicht zu hartes Wasser verwendet werden, vor Allem muss dasselbe möglichst frei von kohlensaurem Kalk sein, da sonst zur Ueberführung des letzteren in Acetat durch gebildete Essigsäure eine entsprechende Menge derselben ihrem Zwecke verloren geht.

Die Gehaltsbestimmung eines Essigs geschieht am besten maassanalytisch; hierüber wie über die Prüfung auf etwaige Verunreinigungen siehe unter Acetum, Bd. I, pag. 53.

Jehn.

Essigäther = *Aether aceticus*. — **Essigäther-Geist** = *Spiritus Aetheris acetici*.

Essigessenz. Unter diesem Namen kommt seit einigen Jahren eine concentrirte Essigsäure im Handel vor, welche nach Verdünnen mit Wasser einen guten Essig liefert. Meist ist die Concentration der Essenz so bemessen, dass mit 1 Th. derselben 10 oder 20 Th. Essig erhalten werden; auf den Flaschen, in welchen diese Essenz zum Verkauf gelangt, befindet sich gewöhnlich eine hierauf bezügliche Scala. Derartige Essigessenzen werden nicht selten mit zu Genusszwecken dienenden Pflanzentheilen digerirt und bilden dann die concentrirten Fruchtessigessenzen, z. B. Estragon-Essigessenz.

Essiggeist = Aceton.

Essignaphta = *Aether aceticus*.

Essigsäure, $C_2H_4O_2$ oder $\begin{matrix} CH_3 \\ | \\ COOH \end{matrix}$ bildet das zweite Glied der Fettsäurereihe, welche auch nach ihr als dem bekanntesten Gliede derselben die Essigsäurereihe genannt wird. Sie ist eine einbasische Säure, wie aus der vorstehenden Structurformel ersichtlich ist.

Die Essigsäure kommt in der Natur theils frei, theils in der Form von Salzen vor, so im Safte vieler Pflanzen, desgleichen im Schweiss, in der Muskelflüssigkeit, in den Drüsensäften u. s. w. Als Glycerid ist sie im Crotonöl und mehreren anderen fetten Oelen enthalten, als Aethylester in den ätherischen Oelen von *Heracleum giganteum* und *Heracleum Sphondylium*.

Im vollkommen wasserfreien Zustande ist die Essigsäure eine farblose, leicht bewegliche, stechend sauer riechende und schmeckende Flüssigkeit, welche auf der Haut Blasen zieht, unter 17° zu weissen Krystallblättern erstarrt, deshalb auch Eisessig, *Acidum aceticum glaciale*, genannt wird und bei 119° siedet. Die Dämpfe lassen sich leicht entzünden und verbrennen mit blassblauer Farbe. Mit Wasser, Weingeist und Aether ist sie in jedem Verhältnisse mischbar und löst auch reichliche Mengen Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Kampfer und Harze. Die Essigsäure zieht an der Luft begierig Wasser an; mischt man sie mit wenig Wasser, so findet eine Contraction und damit eine Erhöhung des spec. Gew. statt. Dies tritt am stärksten ein, wenn man gleiche Moleküle Essigsäure und Wasser mischt.

Das hierbei entstehende Hydrat, $C_2H_4O_2 + H_2O$, ist eine farblose, nicht krystallinisch erstarrende Flüssigkeit von 1.0748 spec. Gew. bei 15°. Fügt man mehr Wasser hinzu, so nimmt das spec. Gew. wieder ab, so dass der merkwürdige Fall eintritt, dass eine Säure, welche 43 Procent Essigsäure und 57 Procent Wasser enthält, dasselbe spec. Gew. hat, wie die reine Essigsäure. Das spec. Gewicht kann demnach nicht als Anhaltspunkt für die Bestimmung des Gehalts einer Essigsäure dienen.

Oxydationsmitteln (Salpetersäure, Chromsäure etc.) gegenüber verhält sich die Essigsäure ziemlich beständig; concentrirte Schwefelsäure wirkt in der Kälte nicht auf Essigsäure ein, in der Wärme findet eine tiefergehende Zersetzung statt.

Schwefelsäureanhydrid verbindet sich bei gelindem Erwärmen mit Essigsäure direct zu Sulfoessigsäure $\begin{matrix} CH_2 . SO_3H \\ | \\ COOH. \end{matrix}$

Die Essigsäure bildet sich auf die mannigfaltigste Weise, so bei der Oxydation zahlreicher organischer Verbindungen, oder bei der Fäulniss derselben, vor Allem aber durch Oxydation des Aethylalkohols, dessen zugehörige Säure sie ist. Synthetisch wird sie auch erhalten bei der Einwirkung von Kohlensäureanhydrid auf Methylnatrium:

$$\underset{\text{Methylnatrium}}{CH_3Na} + CO_2 = \underset{\text{Natriumacetat}}{CH_3CO_2Na}$$

oder bei dem Erhitzen von Cyanmethyl mit Kaliumhydroxyd:

$$\underset{\text{Cyanmethyl}}{CH_3CN} + KOH + H_2O = H_3N + \underset{\text{Kaliumacetat.}}{CH_3CO_2K}$$

Zur Darstellung der Essigsäure werden verschiedene Wege eingeschlagen, je nach den Ansprüchen, welche man bezüglich der Stärke und Reinheit an das fertige Fabrikat zu stellen gedenkt. Reine Essigsäure wird ausschliesslich aus wasserfreien Acetaten gewonnen, und zwar durch Destillation des wasserfreien essigsauren Natriums mit Schwefelsäure. Das krystallisirte Natriumacetat, $C_2H_3NaO_2 + 3H_2O$, wird zunächst völlig entwässert, indem es in einem blankgescheuerten eisernen Kessel unter fortwährendem Umrühren so lange erhitzt wird, bis die zuerst im Krystallwasser geschmolzene Salzmenge in ein weisses, lockeres Pulver übergegangen ist, und dieses von Neuem schmilzt. Die Destillation geschieht aus einer Retorte unter Anwendung der zur Bildung von saurem Natriumsulfat nöthigen Menge einer völlig arsenfreien Schwefelsäure von 1.842 bis 1.845 spec.

Gew., welche man sich durch Mischen von englischer mit rauchender Schwefelsäure darstellt und von der man auf 60 Th. wasserfreien Natriumacetats 70 Th. nimmt.

Man lässt den Retortenhals tief in die Vorlage eintauchen und kühlt diese durch auffliessendes kaltes Wasser. Die Umsetzung erfolgt nach der Gleichung: $C_2H_3NaO_2 + H_2SO_4 = C_2H_4O_2 + NaHSO_4$. Anfänglich geht wohl noch etwas wasser- und auch chlorwasserstoffhaltige — von einem Chlorgehalt der Säure oder der Salze herrührend — Säure über, man wechselt deshalb die Vorlage, sobald die Abwesenheit von Chlor und Wasser (Prüfung auf die Lösungsfähigkeit gegenüber Citronenöl) constatirt ist. Auch gegen Ende der Destillation können Verunreinigungen der Säure eintreten, indem bei der höchsten Hitze kleine Mengen Kohle aus dem Natriumacetat ausgeschieden werden können, welche dann die Bildung von schwefliger Säure etc. veranlassen; man wechselt deshalb gegen Ende der Destillation die Vorlage von Neuem.

Im freien Zustande erkennt man die Essigsäure bei nicht zu grosser Verdünnung sofort an ihrem charakteristischen Geruch, im verdünnteren Zustande neutralisirt man sie mit Alkali und verdampft zur Trockne. Zur Erkennung des zurückbleibenden Salzes, wie überhaupt der Acetate dienen folgende Reactionen: Man übergiesst sie mit concentrirter Schwefelsäure, setzt etwas Weingeist hinzu und erwärmt, es tritt der charakteristische Geruch von Essigäther auf. Oder man erhitzt das Alkaliacetat mit etwas Arsenigsäureanhydrid in einem trockenen Reagircylinder, wobei der enorm stinkende Geruch nach Kakodyloxyd auftritt:

$$4C_2H_3KO_2 + As_2O_3 = As_2(CH_3)_4O + 2K_2CO_3 + 2CO_2$$

Kakodyloxyd — Kaliumcarbonat — Kohlensäure

welches eine ungemein empfindliche Reaction ist. Liegen keine Alkali-, sondern andere, angeblich, resp. vermuthlich, essigsaure Salze vor, so destillirt man dieselben zunächst mit Schwefelsäure, sättigt das Filtrat mit Kalilauge, verdampft zur Trockne und prüft wie angegeben. Durch Eisenchlorid werden die Lösungen der Acetate tiefroth gefärbt durch das hierbei entstehende Ferriacetat.

Eine Essigsäure, die höchstens 1 Procent Wasser enthält, löst frisches, unverharztes Citronenöl in jedem Verhältnisse. Noch geringere Mengen Wasser erkennt man nach FLÜCKIGER durch Schwefelkohlenstoff. Bringt man gleiche Theile Essigsäure und Schwefelkohlenstoff in einen trockenen Reagircylinder zusammen und erwärmt die Mischung in der geschlossenen Hand, so resultirt bei wasserfreier Essigsäure eine völlig klare Lösung, während die Anwesenheit der geringsten Menge Wasser eine Trübung hervorruft.

Ueber Prüfung auf Verunreinigungen der Essigsäure, quantitative Bestimmung derselben u. s. w., s. *Acidum aceticum*, Bd. I, pag. 66. Jehn.

Essigsaure Salze oder Acetate. Die essigsauren Salze sind krystallisirbar und meist in Wasser und Weingeist löslich. Die neutralen Salze leiten sich von der einbasischen Essigsäure ab, durch Ersatz des Wasserstoffes der Carboxylgruppe durch Metall, wobei je nach der Werthigkeit der betreffenden Metalle ein, zwei oder mehr Moleküle Essigsäure zur Salzbildung erforderlich sind:

CH_3COOH	CH_3COONa	$\begin{matrix}CH_3COO\\CH_3COO\end{matrix}>Pb$ etc.
Essigsäure	Natriumacetat	Bleiacetat

Ausser den neutralen Acetaten existiren von den Alkalimetallen noch saure Salze, welche einer Aneinanderlagerung von 1 Molekül Alkaliacetat und 1 Molekül Essigsäure entsprechen und von verschiedenen mehrwerthigen Metallen noch basische Salze, welche dadurch entstehen, dass nur ein Theil der Hydroxylgruppen der betreffenden Metallhydroxyde durch den salzbildenden Rest der Essigsäure ($CH_3.COO$) vertreten ist, z. B.:

$Al_2(OH)_6$	:	$Al_2(C_2H_3O_2)_4(OH)_2$
Aluminiumhydroxyd		Basisches Aluminiumacetat.

Die meisten essigsauren Salze werden leicht dargestellt durch Sättigung der Essigsäure durch die Hydrate oder Carbonate der betreffenden Metalle. Die Salze der Essigsäure mit den Metallen der Alkalien und der alkalischen Erden werden beim Glühen unter Bildung von Aceton zerlegt, resp. in Carbonate übergeführt; beim Erhitzen mit Kaliumhydroxyd entwickeln sie Grubengas, indem gleichfalls kohlensaures Alkali zurückbleibt, wie aus nachstehenden Gleichungen ersichtlich ist:

1. $Ca(C_2H_3O_2)_2 = CaCO_3 + CH_3 . CO . CH_3$
   Calciumacetat — Calciumcarbonat — Aceton

2. $C_2H_3KO_2 + KOH = CH_4 + K_2CO_3$
   Kaliumacetat — Grubengas — Kaliumcarbonat.

Die Salze der Schwermetalle gehen dagegen beim Erhitzen schon bei verhältnissmässig niedriger Temperatur zunächst unter Abgabe von Essigsäure in basische Verbindungen über, die dann weiter bei höherer Temperatur in Metalloxyde, Kohlensäureanhydrid und Aceton zerfallen. Ueber die Erkennung der Acetate siehe unter Essigsäure. Jehn.

Essigsäureäther, Essigsäure-Aethyläther = *Aether aceticus.*

Essigsäure-Amyläther, Amylessigester. Der bekannteste und am häufigsten verwendete Ester des Amylalkohols. Darstellung: Gereinigtes essigsaures Natron wird in der zur Lösung gerade hinreichenden Menge Wasser gelöst; andererseits wird die äquivalente Menge H_2SO_4 und höchstens $^3/_4$ der äquivalenten Menge $C_5H_{11}.OH$ (welcher vorher rectificirt worden) mittelst Glasstabes durchmischt, das noch heisse Gemisch zur Natriumacetatlösung hinzugefügt und das Ganze über Nacht stehen gelassen. Am nächsten Morgen destillirt man, trennt im Destillat die Aetherschicht mittelst Scheidetrichters und trocknet über Chlorcalcium; nöthigenfalls rectificirt man noch einmal über ein Gemisch von Natriumacetat und H_2SO_4, wäscht und trocknet. Farblose bis schwach gelbliche, angenehm ätherisch riechende Flüssigkeit, unlöslich in H_2O, löslich in starkem Alkohol und Aether. Bildet die Grundlage der meisten Fruchtäther (s. d.). Ganswindt.

Essigsäureanhydrid. Das Essigsäureanhydrid $\left.\begin{matrix}C_2H_3O\\C_2H_3O\end{matrix}\right\}O$ oder $\begin{matrix}CH_3-CO\\CH_3-CO\end{matrix}\!>\!O$ ist eine bewegliche, farblose, neutral reagirende Flüssigkeit von der Essigsäure ähnlichem Geruche, welche bei 137° siedet und bei 20° 1.073 spec. Gewicht hat. Es wird am einfachsten nach der für die Anhydride der einbasischen organischen Säuren typischen Methode (s. Anhydride, Bd. I, pag. 383) durch Einwirkung von Acetylchlorid auf Natriumacetat dargestellt:

$$CH_3.COCl + CH_3.COONa = NaCl + \begin{matrix}CH_3.CO\\CH_3.CO\end{matrix}\!>\!O.$$

Acetylchlorid — Natriumacetat — Chlornatrium — Essigsäureanhydrid.

Mit Wasser ist das Essigsäureanhydrid nicht mischbar; längere Zeit mit Wasser in Berührung gelassen oder mit demselben gekocht, zersetzt es sich jedoch unter Bildung von 2 Molekülen Essigsäure:

$$\begin{matrix}CH_3-CO\\CH_3-CO\end{matrix}\!>\!O + H_2O = 2\,CH_3.COOH.$$

Essigsäure.

Dagegen ist es löslich in Aether und Alkohol und geht mit letzterem allmälig, schneller beim Erwärmen, eine Umsetzung in Essigsäureester und Essigsäure ein:

$$\begin{matrix}CH_3-CO\\CH_3-CO\end{matrix}\!>\!O + C_2H_5OH = CH_3.COOC_2H_5 + CH_3.COOH.$$

Essigsäureäthylester

Jehn.

Essigsäurereihe = Fettsäurereihe. Letztere wird auch wohl als Essigsäurereihe bezeichnet, weil die Essigsäure das am längsten bekannte und am besten studirte Glied der Reihe darstellt.

Essigsaure Thonerde, s. Aluminiumacetat, Bd. I, pag. 276.

Esslöffel bezeichnet in der Pharmacie und Medicin ein gewisses Maass der Gabe eines flüssigen Arzneimittels. Der im Haushalt verwendete Esslöffel gab somit den Maassstab für die Dosis der Arznei. Heute dürfte er durch die Einnehmegläser, welche für den Begriff „Esslöffel" doch wenigstens eine bestimmte Norm haben, vielfach verdrängt worden sein. Der Esslöffel entspricht einem Volumen von 15 ccm bei 15°, eine Bedingung, die von den Esslöffeln des Haushaltes vielfach überschritten, ebenso oft aber auch nicht erreicht wird. Im medicinischen Sinne ist „Esslöffel" ein weit schärfer präcisirter Begriff als im täglichen Leben.

Ester. Wie bei der Einwirkung von Basen auf Säuren unter gleichzeitigem Austritt von Wasser durch Umtausch des oder der mittelst Metall vertretbaren Wasserstoffatome der Säure Salze entstehen, so werden analog durch Einwirkung von Alkohol auf Säuren Ester, resp. Aethersäuren gebildet. Werden hierbei sämmtliche in der Säure enthaltenen typischen — durch Metall vertretbaren — Wasserstoffatome durch Alkoholradicale ersetzt, so erhält man Ester, anderenfalls Aethersäuren:

$(C_2H_5)_2SO_4$ — Schwefelsäureäthylester; $C_2H_5HSO_4$ — Aethylschwefelsäure

Es ist hiernach selbstverständlich, dass einbasische, organische wie anorganische Säuren nur Ester liefern können, während mehrbasische, je nachdem, ob aller oder nur ein Theil des typischen Wasserstoffs durch Alkoholradicale ersetzt ist, Ester, bezw. Aethersäuren liefern. Die Ester entsprechen somit den neutralen, die Aethersäuren, welche man auch wohl als saure Ester bezeichnet, den sauren Salzen.

Die Ester sind meist flüchtige, brennbare, durch angenehmen, obstartigen Geruch charakterisirte Flüssigkeiten von neutraler Reaction, während die Aethersäuren oder sauren Ester nichtflüchtige, sauer reagirende Flüssigkeiten sind, die sich wie Säuren verhalten, also den noch vorhandenen typischen Wasserstoff gegen Metall umtauschen können.

Die Ester organischer Säuren erhält man entweder durch directe Einwirkung einbasischer Säuren auf die Alkohole, oder Erwärmen der Silbersalze der Säuren mit den Jodiden der Alkoholradicale, z. B.: $AgNO_3 + C_2H_5J = AgJ + C_2H_5.NO_3$, oder durch die Einwirkung der Chloride der Säureradicale auf die Natriumderivate der Alkohole:

$$SO_2Cl_2 + 2\,C_2H_5.ONa = (C_2H_5)_2SO_4 + 2\,NaCl.$$

Schwefelsäurechlorid, Natriumäthylat, Schwefelsäureäthylester

Analog erhält man auch die Ester der organischen Säuren unter Anderem durch Erhitzen der Jodverbindung eines Alkoholradicals mit dem Silbersalze einer organischen Säure:

$$CH_3.CO_2Ag + C_2H_5J = CH_3.CO_2.C_2H_5 + AgJ$$

Silberacetat, Essigsäureäthylester

oder durch Einwirkung der organischen Säurechloride auf Alkohole:

$$CH_3.COCl + C_2H_5OH = CH_3.CO_2.C_2H_5 + HCl.$$

Chloracetyl

Beim Erhitzen mit Wasser oder ätzenden Alkalien werden die Ester in Alkohol und Säure zerlegt.

Als basische Ester bezeichnet man die Verbindungen, welche durch Einwirkung einbasischer Säuren auf zweiatomige Alkohole entstehen, indem zunächst nur ein Atom Wasserstoff durch ein Säureradical ersetzt wird: $C_2H_4(OH)_2 + CH_3.CO_2H = C_2H_4(OH)C_2H_3O_2 + H_2O$. Erst bei höherer Temperatur werden beide typischen Wasserstoffatome durch Säureradical ersetzt. Jehn.

Estrac im nordöstlichen Spanien besitzt Kochsalz-Thermen von 41°.

Esula ist der mit *Euphorbia L.* synonyme Gattungsname HAWORTH'S, welcher früher in der Pharmacie für jetzt obsolete Drogen allgemein gebräuchlich war.

Cortex Esulae stammte von *Euphorbia helioscopia L.*, unter *Esula major* verstand man *E. palustris L.*, unter *Esula minor E. Cyparissias L.*, unter *Esula rotundifolia E. Peplus L.*

Etherodine, amerikanisches Geheimmittel von ähnlicher Zusammensetzung wie Chlorodyne (s. Bd. III, pag. 83).

Ethérolés werden im Französischen die mit Aether bewirkten Lösungen eines Arzneistoffes genannt, während „Alcoolés" spirituöse Lösungen sind.

Etiketten für die zum innerlichen Gebrauch bestimmten Medicamente sind nach gesetzlichen Vorschriften von weissem Papier, für zum äusserlichen Gebrauch bestimmte von feuerrothem Papier gefertigt; letztere tragen häufig ausserdem noch die Bezeichnung „**Aeusserlich**" in fetter Schrift. Giftetiketten tragen in weisser Schrift auf schwarzem Grunde die Bezeichnung „Gift", sowie verschiedene Symbole (drei Kreuze, Todtenschädel). Zur raschen Entnahme der verschiedenen Etiketten hat man Etikettenschränke construirt, bei denen die Etiketten in offenen, nach hinten geneigten Fächern (mit der gummirten Fläche nach oben) liegen und die die Entnahme je einer Etikette ermöglichen. Zum Anfeuchten der gummirten Rückseite dient ein feuchter Schwamm, ein Pinsel mit Wasser, eine nasse Filzscheibe oder eine in einem Troge hängende und zur Hälfte in Wasser tauchende Rolle von Glas oder Holz (Etikettenanfeuchter), die in jedem Falle einmal herumgedreht wird, worauf die Etikette sich wegen der runden Fläche der Rolle dieser besonders gut anschmiegt und befeuchtet.

An Stelle der vorerwähnten Anklebe-Etiketten oder Signaturen waren früher allgemein Anbinde-Signaturen in Gebrauch (Papierstreifen, die mittelst Bindfaden um den Hals der Flasche gebunden wurden). Die letzteren sind in den Fällen auch jetzt noch in Gebrauch, wenn die Aufbewahrung der Arznei durch Einstellen in ein Gefäss mit Wasser behufs besserer Conservirung erfolgen soll. — S. auch die Artikel Aeusserlich und Arzneiabgabe. Schneider.

Etioliren (von *étioler*) oder Vergeilen, Verschnaken nennt man die Erscheinung, die bei oberirdischen Organen in Folge Lichtmangels eintritt. Sie äussert sich in einer mangelhaften Ausbildung der Blätter, starker Streckung der meist dünnbleibenden Internodien, verminderter Verdickung der sonst dickwandigen Elemente (Bastfasern, Collenchym) und mangelnde Chlorophyllbildung. Etiolirte Organe sind dabei bleich. Den in denselben auftretenden, gleichfalls an Eiweisskörner gebundenen gelben Farbstoff nennt man Etiolin. — Vergl. Chlorophyll, Bd. III, pag. 86. Tschirch.

Eucalyn, $C_6H_{12}O_6 + H_2O$. Eine Zuckerart, welche sich neben Glukose, beim Kochen von Melitose mit verdünnter Schwefelsäure bildet. Schwach süsser Syrup. Gährt nicht mit Hefe (Unterschied und Trennung von Glukose). Bräunt sich mit Alkalien. Wird von verdünnter H_2SO_4 nicht angegriffen. Wird von Salpetersäure zu Oxalsäure oxydirt. Reducirt FEHLING'sche Lösung. Ganswindt.

Eucalypten, $C_{12}H_{18}$, nach Anderen $C_{10}H_{16}$, ein Kohlenwasserstoff, welcher ein Bestandtheil des Eucalyptusöls ist und bei 172—175 (FAUST und HOMEYER), nach CLOËZ bei 165° siedet. Spec. Gew. (nach CLOËZ) 0.836. Eine polymere Form des Eucalyptens ist das Eucalyptolen $(C_{12}H_{18})_x$, welches erst bei 300° siedet. Ganswindt.

Eucalyptol, $C_{10}H_{16}O$. Eine im Eucalyptusöl vorkommende Kampferart, welche bei 216—218° siedet, in Kalilauge unlöslich ist und beim Behandeln mit Schwefelphosphor Cymol liefert.

Man gewinnt durch Destillation von Eucalyptusöl über Kalihydrat eine rechtsdrehende, bei 175° siedende, in Alkohol leicht lösliche Substanz, welche in sehr verdünntem Zustande angenehm rosenartig riecht und von CLOËZ als Eucalyptol bezeichnet wird, welchem die Formel $C_{12}H_{20}O_2$ zukommt. Dieses CLOËZsche Eucalyptol wird durch Salpetersäure in eine der Kampfersäure analoge Säure übergeführt; beim Destilliren über Phosphorsäureanhydrid gibt sie Eucalypten und Eucalyptolen. Mit HCl gibt es eine krystallinische, unbeständige Verbindung.

Man bezeichnet demnach mit Eucalyptol zwei ganz verschiedene Derivate des Eucalyptusöls; es ist daher nothwendig, auf diese Verschiedenartigkeit aufmerksam zu machen, um vorkommenden Falls zu wissen, welcher der beiden isonymen Körper gemeint ist. Der von FAUST und HOMEYER als Bestandtheil des Eucalyptusöles gefundene und als Eucalyptol bezeichnete Körper ist nach CLOËZ ein Gemenge aus 70 Procent Eucalypten und 30 Procent Cymol. Ganswindt.

Eucalyptus, Gattung der *Myrtaceae,* Unterfam. *Leptospermeae*, mit zahlreichen, auf Australien beschränkten Arten. Es sind Bäume mit oft auf demselben Individuum verschieden gestalteten, lederigen, drüsig punktirten Blättern und achselständigen Blüthen, deren verwachsene Krone wie ein Deckel von dem Receptaculum abfällt. Die zahlreichen Staubgefässe sind frei, der Stempel ist drei- bis vierfächerig, zu einer fachspaltigen, vielsamigen Kapsel sich entwickelnd.

Die bekannteste Art ist *Eucalyptus globulus Labill.*, der Fieberbaum, welcher in Algier und im südlichen Europa zur Assanirung sumpfiger Gegenden am häufigsten angebaut wird, weil er sehr rasch wächst und sich frühzeitig reich belaubt.

Zur Destillation des ätherischen Oeles können die Blätter aller Arten verwendet werden, doch ist ihr Gehalt sehr verschieden. Nach BOSISTO ist *E. amygdalina Labill.* am gehaltreichsten (3.3 Procent), jedoch enthält das in Australien destillirte Oel dieser Art kein Eucalyptol (SCHIMMEL, 1887); es folgen *E. oleosa F. Müll.* (1.3 Procent), *E. leucoxylon F. M.* (1.1 Procent) und *E. goniocalyx F. M., E. globulus Labill., E. obliqua Hérit.* mit weniger als 1 Procent.

Kino liefern hauptsächlich *E. calophylla R. Br., E. crebra F. M., E. drepanophylla F. M., E. Leptophleba F. M., E. Leucoxylon F. M., E. marginata Sm., E. obliqua Hérit., E. resinifera Sm., E. rostrata Schlechtd.*

Manna, ausgezeichnet durch den Gehalt an Melitose, ist nach FERD. V. MÜLLER das Product von *E. viminalis Labill.* und keiner anderen Art.

Honig fand in neuester Zeit der französische Reisende GUILMETH (THOMAS-CARAMAN, Progr. méd. 1887) auf riesigen Eucalyptus-Bäumen im Innern Australiens. Derselbe enthielt in 1000 Th. 611 Zucker, 215 Wasser, 1 Asche und 171 „wirksame“ Stoffe (Eucalyptol, Eucalypten, Terpen, Cymol, Harz, Farb- und Riechstoff), welche zusammen eine graubraune, trübe, eigenthümlich, aber anders als Eucalyptol riechende Masse darstellten. Durch Mischen der Bestandtheile mit gewöhnlichem Honig konnte ein dem natürlichen ähnliches Product nicht erhalten werden.

Für ihr Vaterland sind die Eucalypten namentlich deshalb werthvoll, weil sie Nutzholz für die verschiedensten Verwendungsarten liefern. Es gibt Arten, deren Holz zu den härtesten zählt (sogen. Eisenholz) und andererseits Arten mit weichem Holz in allen Abstufungen. J. Moeller.

Eucalyptusöl. Das ätherische Oel der frischen Blätter von *Eucalyptus*-Arten wird durch Destillation mit Wasserdämpfen gewonnen. Farblose, klare, leicht bewegliche, bei 170° siedende Flüssigkeit von kampferartigem Geruch und correspondirendem Geschmack. Nach den Untersuchungen von FAUST und HOMEYER enthält das Oel von *Eucalyptus globulus Lab.* Cymol, Eucalyptol, Eucalypten und geringere Mengen eines bei 150 bis 151° übergehenden Terpens, $C_{10}H_{16}$. Die aus anderen Eucalyptusarten (*E. odorata, E. amygdalina, E. resinifera, E. oleosa, E. obliqua* u. A.) gewonnenen Eucalyptusöle sind meist gelblich oder grünlichgelb, von angenehmem und mildem Geruche, verharzen an der Luft und bestehen aus

wechselnden Mengen der ebengenannten Bestandtheile. Nach SCHULZ soll Cymol im Eucalyptusöl überhaupt nicht vorhanden sein, weil sich bei innerlichem Gebrauche weder Cuminsäure, noch Cuminursäure im Harn nachweisen lässt. Das Eucalyptusöl ist als Fiebermittel vielfach empfohlen; es besitzt zudem eine sehr energisch antiseptische Wirkung. Von der anfänglich sehr ausgedehnten Verwendung als Fiebermittel ist man jedoch bereits wieder zurückgekommen. Ganswindt.

Eucheuma, Gattung der Algenfamilie *Sphaerococcideae*, charakterisirt durch den dicken, knorpeligen, stielrunden oder flachen, gabelig oder fiederig verzweigten Thallus, auf dessen Fläche die Cystocarpien wie Warzen stehen. Die reihenförmig getheilten Tetrasporen sind in der Rindenschicht des Thallus zerstreut.

Alle Arten leben in den wärmeren Meeren, einige, wie *E. spinosum Ag.* und *E. gelatina Ag.*, sind geniessbar und bilden einen Theil des im Handel vorkommenden Agar-Agar (s. Bd. I, pag. 176).

Euchlorine, nach MILLON ein Gemenge von Chlorsäure und Ueberchlorsäure, entsteht bei der Einwirkung von verdünnter Salzsäure auf Kaliumchlorat.

Eudiometer, Eudiometrie, s. Gas-Analyse.

Euganeen, euganeische Thermen; die heissen Schwefelquellen und Schlammbäder zu Abano, Battaglia u. a. haben ihren Namen von den nach dem alten Volk der Euganei benannten Hügeln in Norditalien bei Padua.

Eugenia, Gattung der *Myrtaceae*, Unterfam. *Myrteae*. Holzgewächse mit gegenständigen, fiedernervigen, drüsig punktirten Blättern ohne Nebenblätter, regelmässigen, zwitterigen, meist vierzähligen Blüthen mit zahlreichen Staubgefässen, unterständigem, gefächerten Fruchtknoten mit zahlreichen Samenknospen, welcher sich zu einer einfächerigen, wenigsamigen Beere entwickelt.

Eugenia caryophyllata Thbg. (E. aromatica Baill., Caryophyllus aromaticus L., Myrtus Caryophyllus Spr.), der Gewürznelkenbaum, hat grosse (8 : 3 cm), immergrüne, lederige Blätter und terminale Inflorescenzen aus dreifach-dreitheiligen Trugdolden, deren Aeste zusammengedrückt-vierkantig, gegliedert sind und mit je einer von zwei hinfälligen Vorblättern gestützten Blüthe abschliessen. Der Fruchtknoten ist zweifächerig und bildet mit dem vierblätterigen Kelch die sogenannte „Kelchröhre“. Sie ist frisch dunkelroth, grell abstechend von den vier weissen, kappenförmig zusammenschliessenden, gleich den zahlreichen Staubgefässen auf einem quadratischen Discus stehenden Kronenblättern. Die Frucht ist eine oblonge, etwa 2 cm lange und halb so dicke, meist einsamige Beere, gekrönt von den derben Kelchblättern und dem geschrumpften Griffel.

Der auf den Molukken heimische, aber fast überall in den Tropen cultivirte Baum liefert in seinen Blüthenknospen die Caryophylli (s. Bd. II, pag. 578) und in den nicht gänzlich ausgereiften Früchten die Anthophylli (s. Bd. I, pag. 404).

Eugenin, $C_{10} H_{12} O_2$, mit dem Eugenol isomer, bildet zarte, durchsichtige, perlmutterglänzende Blättchen, welche sich aus dem Destillate ausscheiden, wenn man Nelken mit Wasser destillirt. Die Blättchen besitzen schwachen Nelkengeruch, aber keinen Geschmack, lösen sich leicht in Alkohol und Aether, werden beim Liegen an der Luft gelblich und färben sich mit kalter Salpetersäure blutroth. Ganswindt.

Eugenol, $C_9 H_9 O_2 . CH_3$, Eugensäure, Nelkensäure. Ein im Nelkenöl, im Zimmtblätteröl und im Pimentöl vorkommender Methyläther eines Phenols von der Formel $C_9 H_{10} O_2$. Zur Darstellung löst man 3 Th. Nelkenöl in 1 Th. Kali und 10 Th. $H_2 O$, trennt die alkalische Lösung vom ungelösten Oele und säuert sie mit $H Cl$ an, filtrirt das gefällte Eugenol ab, wäscht es wiederholt mit Wasser und destillirt es. So dargestellt bildet es ein farbloses, nach Nelken riechendes und

scharf schmeckendes Oel von 1.05—1.08 spec. Gew. und 247.5 Siedepunkt. Es ist wenig löslich in Wasser, leicht in Alkohol, Aether und Eisessig und reagirt schwach sauer. FEHLING'sche Lösung reducirt es nicht, wohl aber ammoniakalische Silberlösung. Wird durch Chromsäure heftig und vollständig zu CO_2 und $CH_3 . COOH$, durch Kaliumpermanganat hingegen zu Vanillinsäure oxydirt. Die alkoholische Lösung wird durch Eisenchlorid blau gefärbt. An der Luft bräunt es sich. Das Eugenol verhält sich wie eine schwache Säure und bildet mit Basen wenig beständige Salze, welche meist beim Umkrystallisiren sich zersetzen. Beständig ist nur das Barytsalz. Hinsichtlich seiner Constitution steht es der Ferulasäure und dem Coniferylalkohol nahe; mit dem Eugenin und der Cuminsäure ist es isomer. Von Derivaten des Eugenols ist eine ganze Anzahl vorhanden, welche indessen pharmaceutisches Interesse nicht beanspruchen. Ganswindt.

Eugensäure, s. Eugenol.

Eulachonöl. Das Fett des an den amerikanischen Küsten vorkommenden Kerzenfisches *(Thaleicthys pacificus)*, welches dort sowohl, wie auch in England theils als Ersatz, theils zum Vermischen des Leberthrans gebraucht wird. Es ist bei gewöhnlicher Temperatur halbflüssig, von einem spec. Gew. = 0.907 und enthält 20 Procent Palmitin- und Stearinsäure, 60 Procent Oelsäure und 13 Procent einer unverseifbaren Substanz, welche noch nicht näher bekannt ist. Das Eulachonöl gibt von Leberthran abweichende Reactionen: Mit $H_2 SO_4$ entsteht nicht die purpurrothe Färbung, wie beim Leberthran, sondern eine dunkelbraune Färbung und bei der Elaidinprobe erstarrt es rascher, nach 15 Stunden nur einen kleinen Theil flüssig lassend. REICHERT'sche Zahl und Jodzahl sind für das Eulachonöl noch nicht festgestellt. Ganswindt.

Eulyptol, eine Mischung von 6 Th. *Salicylsäure*, 1 Th. *Carbolsäure* und 1 Th. *Eucalyptusöl*, die von SCHMELTZ als energisches antifermentatives Mittel empfohlen wurde.

Eupatorin. Ein noch wenig gekanntes Glukosid, welches von RIGHNI in *Eupatorium cannabinum L.*, von LATIN in *Eupatorium perfoliatum L.* gefunden worden ist. Der Erstere erhielt es durch Auskochen der Blätter und Blüthen mit schwefelsäurehaltigem Wasser, Fällen des Auszuges mit Kalk, Ausziehen des Niederschlages mit Weingeist und Verdunsten der alkoholischen Lösung und beschreibt es als ein weisses, bitter und zugleich stechend schmeckendes Pulver, welches sich in H_2O gar nicht, dagegen in absolutem Alkohol und Aether löst, beim Erhitzen sich zersetzt und mit $H_2 SO_4$ ein in seideglänzenden Nadeln krystallisirendes Salz bildet. Die Formel des Eupatorins ist noch nicht bekannt. Ganswindt.

Eupatorin, Eupurpurin, amerikanische Concentrationen (s. Bd. III, pag. 236) aus *Eupatorium*-Arten.

Eupatorium, Gattung der *Compositae*, Unterfamilie *Eupatorieae*; Kräuter und Halbsträucher mit ganzrandigen, gesägten, gezähnten oder zerschnittenen Blättern und zu Rispen und Doldenrispen vereinigten oder einzeln endständigen meist vielblüthigen Köpfchen. Hüllkelch mit wenigen bis viel Blättern, Receptaculum ohne Deckblättchen, Pappus einreihig mit meist rauhen Haaren. Achänen cylindrisch, gerippt, abgestutzt.

Eupatorium cannabinum L., Wassersenf, Wasserdost, Kunigundenkraut, Lämmerschwanz, mit kurz gestielten, gegenständigen, 3- oder 5theiligen Blättern, die Abschnitte lanzettlich, gesägt; Köpfchen in Doldenrispen, wenigblüthig, Hüllkelch cylindrisch, wenigblätterig. Blüthen rosa. Auf nassen Wiesen, an Gräben und Bächen in Europa. Liefert die jetzt obsoleten *Rad. et Herba Cannabis aquaticae s. Eupatoriae.* Die Wurzel soll als Verwechslung der *Rad. Valerianae* vorkommen.

Enthält besonders in den Blättern und Blüthen ein Glycosid Eupatorin.

Eupatorium perfoliatum L. in Nordamerika, mit vom Stengel durchwachsenen, rauhhaarigen Blättern, liefert *Herba Eupatorii perfoliati*, die in der ersten Hälfte des Jahrhunderts auch in Europa angewendet wurde. LATIN stellte daraus ein Glycosid dar, das er ebenfalls Eupatorin nannte.

Eupatorium Ayapana Vent., ursprünglich in Brasilien heimisch, war ebenfalls vor längerer Zeit in Europa in Gebrauch, kommt auch neuerdings wieder zu uns. Die Pflanze riecht schwach cumarinartig.

Eine Anzahl anderer Arten sind in noch höherem Grade wohlriechend und werden dementsprechend verwendet, so *E. Dalea L.* in Westindien und Südamerika als Surrogat der Vanille, *E. Lallavei* (?) unter dem Namen Rosa Pacal und Rosa Maria in Mexico und *E. aromatisans De C.* zum Aromatisiren der Cigarren.

Andere Arten werden verwendet wegen ihres reichen Inhalts an Bitterstoffen, der aber auch den andern nicht fehlt; *E. villosum Sw.* in Jamaica als Hopfensurrogat, *E. teucriifolium W.* in Nordamerika, *E. punctatum L.* auf den Antillen u. a. m.

Auch unter der neuen Droge Guaco sollen neben Arten von *Mikania* solche von *Eupatorium* vorkommen. Hartwich.

Euphorbia, Gattung der nach ihr benannten Familie und Unterfamilie von ausserordentlicher Vielgestaltigkeit, krautige, cactusähnliche und holzige Arten umfassend, insgesammt milchend. Blätter fehlen mitunter oder sind sehr klein, sonst von den verschiedensten Formen und Stellungen. Ebenso die Nebenblätter. Die Inflorescenzen (aus cymösen Blüthenständen zusammengesetzte Dolden) sind an den Theilungen der Aeste von Hüllen umgeben; die Zweige endigen mit einem sogenannten Cyathium, das ist ein auf den ersten Blick einer einzelnen Zwitterblüthe ähnlicher monöcischer Blüthenstand, von einer gemeinschaftlichen kelchartigen Hülle umgeben, deren Lappen mit verschieden gestalteten Drüsen abwechseln. Innerhalb der Hülle umgeben Gruppen von ♂ Blüthen die einzige ♀. Die ♂ bestehen blos aus einem gegliederten von einer zerschlitzten Schuppe gestützten Staubgefäss, die ♀ ist gestielt und besitzt einen sehr kleinen oder auch verkümmerten Kelch und einen dreifächerigen Fruchtknoten, welcher sich zu einer dreiknopfigen Kapsel entwickelt, deren Klappen elastisch aufspringen und den einzigen Samen aus jedem Fache fortschleudern.

Von den etwa 700 über die ganze Erde verbreiteten Arten ist eine einzige pharmaceutisch wichtig: *Euphorbia resinifera Berg*, die Mutterpflanze des *Euphorbium* (s. d.).

Aus *Euphorbia Drummondii Boiss.*, einem in Südaustralien als giftiges Viehfutter gefürchteten Kraute, hat REID (1886) das Alkaloid Drumin dargestellt, welches dem Cocaïn ähnlich anästhesirende Eigenschaften besitzen soll. Diese Wirkung wird jetzt (1887) bereits in Abrede gestellt (OGSTON). Die Pflanze besitzt einen kahlen, zart fadenförmigen, niederliegenden, verästelten Stengel, eiförmig-rhombische, am Grunde sehr ungleiche, gezähnelte Blätter mit viertheiligen Nebenblättchen, Blüthen mit wenigen Hüllblättern, quer eirunden Drüsen, sitzender Narbe, gekielten Kapseln und viereckigen Samen.

Von den europäischen Wolfsmilcharten waren einige früher in arzneilicher Verwendung und werden wohl auch jetzt noch als Volksmittel gebraucht. So stammte *Herba* und *Radix Esulae minoris* von *Euphorbia Cyparissias L.*, *Cortex Tithymali s. Esulae* von *E. helioscopia L.*, *Herba*, *Radix* und *Cortex Esulae majoris* von *E. palustris L.*, *Herba Esulae rotundifoliae* von *E. Peplus L.* Sie sind sämmtlich obsolet. Die Samen von *Euphorbia Lathyris L.* sind als *Semen Cataputiae minoris s. Lathyridis majoris s. Grana regia minora* im südlichen Europa ebenso wie *Ricinus* in Verwendung.

In den Vereinigten Staaten sind die Wurzeln von *Euphorbia Ipecacuanha L.*, Ipecacuanha Spurge, und *E. corollata L.*, Large flowering Spurge,

officinell und hier wie in den Tropenländern, dem grössten Verbreitungsgebiete der Euphorbien, stehen noch zahlreiche andere Arten als Volksmittel in Ansehen.

Euphorbia Chamaesyce L. soll das Χαμαισύκη des DIOSKORIDES gewesen sein, *E. spinosa L.* das Ἱππόφαες, *E. dendroides L.* die Τιθύμαλος μέγας des HIPPOKRATES, *E. Pityusa L.* die Πιτύουσα des DIOSKORIDES u. a. m.

In neuester Zeit wird von englischen Drogisten *Euphorbia pilulifera L.* als Mittel gegen Athembeschwerden und der Milchsaft von *E. piscidia (piscatoria Ait.?)* als Aetzmittel ausgeboten.

Nicht alle *Euphorbia*-Arten sind übrigens giftig, *E. edulis Lour.* soll sogar in China als Gemüse gegessen werden. J. Moeller.

Euphorbiaceae, Familie der *Tricoccae*. Kräuter, Sträucher oder Bäume von sehr verschiedenartigen Formen. Während von den 3500 bekannten Arten in Europa nur wenige, krautartige wachsen, finden sich die saftreichen, baumartigen, oft wunderbar gestalteten Formen in den heissen Gegenden beider Hemisphären. Die Abtheilung der *Stenolobeae* ist nur auf Australien beschränkt. Die meisten Arten enthalten reichlich Milchsaft. Viele sind gefährliche Giftpflanzen. So verschiedengestaltig auch die *Euphorbiaceen* auftreten, so sind sie doch an dem sehr charakteristischen Bau der Blüthen sofort zu erkennen. Charakter: Blüthen eingeschlechtig, entweder mit Kelch und Krone, oder nur mit Perigon, oder auch nackt. Staubgefässe 1 bis zahlreiche, die Anzahl bei den verschiedenen Gattungen sehr variirend, öfter sind dieselben verwachsen. ♀ Blüthen meist langgestielt und zur Blüthezeit abwärts gebogen. Griffel 3, oft verwachsen. Narben 2lappig. Fruchtknoten meist 3fächerig, je 1—2eiig. Ovula hängend. Früchte von einer bleibenden Mittelsäule sich ablösend. Samen mit Eiweiss, öfter am Nabel mit einem Anhängsel.

Je nach der Beschaffenheit der Keimblätter unterscheidet man:

a) Stenolobeae. Keimblätter schmal, halbcylindrisch.

b) Platylobeae. Keimblätter breit, flach.

1. Fruchtfächer 2eiig. *Bridelieae* und *Phyllantheae.*

2. Fruchtfächer 1eiig. *Acalypheae, Crotoneae, Dalechampieae, Euphorbieae* und *Hippomaneae.* Sydow.

Euphorbin, amerikanische Concentration (s. Bd. III) aus *Euphorbia corollata.*

Euphorbium ist das Gummiharz der *Euphorbia resinifera Berg.* (Ph. Belg., Gall., Germ., Norv., Russ., Suec.), einer Pflanze, die nur an den Abhängen des Atlas in Marocco und besonders südöstlich der Stadt Marocco vorkommt. Diese Pflanze, zuerst von JACKSON (1804) kurz erwähnt, wurde erst von BERG (1863) auf Grund der in der Droge enthaltenen pflanzlichen Fragmente genau definirt und bestimmt von *Euph. canariensis* unterschieden. Später in Paris cultivirte Exemplare bestätigten die BERG'sche Charakteristik. LINNÉ's *Euph. officinarum* ist nicht mit der *Euph. resinifera* identisch.

Euphorbia resinifera ist eine blattlose, succulente, cactusähnliche Euphorbiaceae, mit bis 2 m hohem, vierkantigem, fleischigem, später holzigem Stengel, der sich im Alter stark verzweigt. Die Zweige sind lang, steif und kandelaberartig, etwa 6 cm dick, vier- (oder seltener) dreikantig, mit 4 stumpfen, hervorgezogenen, flügelartigen Längsleisten, an denen in kurzen Abständen (4 mm), dichte Längsreihen bildend, Stachelpaare von 2 spreizenden Stacheln (metamorphosirten Nebenblättern, daher: stipulae spinescentes) auf kleinem Polster sitzen. Blätter fehlen. Die Blüthenstände (die sogenannten „Blüthen") sind Cyathien, die bald ein-, bald zweigeschlechtlich sind und zu drei- (selten 6—7-) gliederigen Gesammtinflorescenzen (Dichasien) zusammentreten; die letzteren stehen zwischen den Stacheln. Das mittlere Cyathium ist fast sitzend, die beiden seitlichen sind gestielt, alle drei von kleinen Bracteen behüllt. Der Bau der im Cyathium vereinigten zahlreichen männlichen und der einen weiblichen Blüthe gleicht denen unserer

Euphorbien. Das Receptaculum ist gelb, glockenförmig, am Schlunde in 5 lederartige, halbmondförmige, abgestutzte, abstehende Schuppen ausgebreitet. Die Frucht ist eine kleine, tief dreitheilige Kapsel, deren 3 Abtheilungen abgerundet, zusammengedrückt und am Rücken stark gekielt sind. Das Pericarp ist hart und dick. In jeder Abtheilung liegt ein rundlich-ovaler, schwach höckeriger Same. Der Embryo ist gerade und liegt in reichlichem Endosperm (BERG, COSSON).

Nach BERG unterscheidet sich *Euph. resinifera* von *Eu. canariensis* „durch fast dreimal dünnere blühbare Aeste, minder erhobene Blattpolster, ziemlich lang (6—12 mm) gestielte, drei-, seltener 6—7köpfige Trugdolden, kleinere, 4 mm hohe, 6—8 mm breite, von einem etwa 7 mm langen Stiel getragene, erbsengrosse Fruchtkapseln und rundliche, gelbe, 2 mm lange, mit sehr kleinen Schüppchen bedeckte Samen". *Eu. tetragona* (?) ist am Cap der guten Hoffnung, *Eu. antiquorum L.* in Ostindien einheimisch. Nur die Ph. Belg. II., Gall., Germ. II., Norv., Russ., Suec. führen die richtige Stammpflanze an, in den anderen figurirt noch fälschlich *Eu. canariensis* und *officinarum L.*

In der Pflanze ist das Euphorbium in Form eines weissen Milchsaftes, also einer Emulsion mit Wasser, vorhanden. Die grossen, ausserordentlich zahlreichen, verzweigten Milchschläuche liegen vorwiegend in einer Schicht, die sich unmittelbar nach Aussen an den Siebtheil des Gefässbündelcylinders anschliesst (TSCHIRCH). Die Rinde enthält nur wenige derselben. Die Milchschläuche sind auffallend stark verdickt. Ihr Inhalt ist in Alkohol fast ganz löslich. Behandelt man Schnitte mit Alkohol und dann mit Jodlösung, so treten die eigenthümlichen, knochenförmigen Stärkekörner der Milchröhren hervor.

Euphorbia resinifera wird südöstlich von Marocco zur Euphorbiumgewinnung in der Weise herangezogen, dass man (wie aus den beigemengten Früchten hervorgeht, zur Fruchtzeit der Pflanze) mit Hilfe eines Messers Einschnitte in Stamm und Zweige derselben (besonders an den Kanten, FLÜCKIGER) macht Der dabei ausfliessende Milchsaft erhärtet, der Sonne ausgesetzt, wenn er die Pflanze herabfliesst. Eine und dieselbe Pflanze liefert nur alle 4 Jahre reichlich Milchsaft. Die Sammler verbinden sich beim Einsammeln Mund und Nase. Da der austretende Milchsaft sowohl über die Zweigoberfläche als auch über die Stacheln und Blüthenstände, beziehungsweise die Früchtchen, sich ergiesst und diese einhüllt, so ist es nicht auffallend, dass sich diese Theile der Pflanze in der Droge finden. Dieselben sind jedoch hier in so grosser Menge vorhanden, dass sie geradezu zum Charakter der Droge gehören: ein Euphorbium, welches keine Stacheln, dreitheilige Früchtchen, ja selbst Reste der Zweige enthält, befindet sich nicht im Handel. Die Droge wird in Bastmatten verpackt, aus den beiden maroccanischen Häfen Salé und Mogador, besonders von letzterem, exportirt.

Die Droge Euphorbium (Ph. Austr., Belg., Dan., Fenn., Gall., Germ., Graec., Helv., Hisp., Hung., Norv., Rom., Russ., Suec.) bildet rundlich-eckige (oft dreieckige) unregelmässige oder walzenförmige, oft stalaktitenartige Stücke, die meist noch mitabgerissene Theile der Pflanze, besonders die Stacheln und Früchte, aber auch Theile des Stengels einschliessen oder doch wenigstens die Höhlungen zeigen, wo diese lagen, bevor sie durch Zusammentrocknen herausfielen. Die Form wird im Allgemeinen durch die Einschlüsse bedingt (Ph. Germ.). Reine Stücke von irgend erheblicher Grösse sind durchaus selten. Das Euphorbium ist amorph, matt hellgrau, gelblich oder gelbbräunlich, bisweilen röthlich, durchscheinend, matt und bestäubt, leicht zerbrechlich und zerreiblich. Die Grösse der Stücke variirt sehr, überschreitet aber 3 cm kaum, meist sind sie etwa 1—2 cm gross (linsen-, erbsen- bis haselnussgross, Ph. Austr.). Ausser als Einschlüsse im Harz, finden sich auch der Droge beigemengt sowohl die oben erwähnten etwa 4 mm langen, auf rundem Polster sitzenden Stachelpaare, als die dreiknöpfigen Früchtchen und die kleinen feinwarzigen Samen, ja nicht selten beobachtet man sogar ganze Stengelstücke mit anhängenden Harzklumpen darin, sowie Staubtheile und Steinchen. Seltener sind die Cyathien beigemengt.

Dünne Splitter, unter dem Polarisationsmikroskope betrachtet, zeigen keine krystallinischen Gemengtheile, doch finden sich darin kleine keulen-, bez. knochenförmige Stärkekörner.

Euphorbium ist geruchlos (nach der Ph. Graec. fast geruchlos), schmeckt aber sehr anhaltend und brennend scharf (Ph. Austr., Belg., Germ.). Anfangs ist der Geschmack jedoch nur schwach (Ph. Austr., Belg.). Der Staub erregt heftiges Niesen, Entzündung und Blasen. Erhitzt schmilzt es und verbreitet, freilich erst bei Anwendung grösserer Mengen, einen an Benzoë und Weihrauch erinnernden Geruch, ohne dass FLÜCKIGER ätherisches Oel in der Droge nachzuweisen im Stande war. Auf glühende Kohlen gestreut entwickelt Euphorbium den Geruch in charakteristischer Weise (Ph. Belg.).

Wasser bildet mit Euphorbium keine Emulsion, sondern löst nur das Gummi, von dem 18.4 Procent vorhanden zu sein pflegen; ausserdem besteht die Droge besonders aus Harz (38 Procent), von dem früher mehrere unterschieden wurden, [Alphaharz, Betaharz (Euphorbin), Gammaharz (Euphorbon)], daneben findet sich Euphorbon (sogenanntes Gammaharz, 22 Procent), Salze der Aepfelsäure (12 Procent), Kautschuk.

Die Asche beträgt 10 Procent (FLÜCKIGER), der Wassergehalt 5—8 Procent (BRANDES, BRACONOT, PELLETIER). Das Harz ist der charakteristische Bestandtheil der Droge, es ist bitter und scharf, verliert die Schärfe jedoch durch Kochen mit Kalilauge (Euphorbinsäure, BUCHHEIM). Das amorphe Harz entspricht der Formel $C_{10}H_{16}O_2$. Es liefert kein Umbelliferon. Das in Aether, Petroläther und Chloroform lösliche Euphorbon krystallisirt, die Lösungen drehen rechts. Es besitzt die Formel $C_{13}H_{22}O$ (FLÜCKIGER), respective $C_{15}H_{24}O$ (HESSE) und lässt sich mittelst Petroläther aus der Droge extrahiren (HAGER).

In Wasser ist die Droge nur wenig löslich, besser in Alkohol, ätherischen Oelen und Aether. Keines dieser Lösungsmittel löst vollständig. Es ist daher unrichtig, wenn die Ph. Graec. vollständige Löslichkeit in Alkohol und ätherischen Oelen verlangt.

Die Droge ist auch bei etwa versuchter Reinigung durch Auslesen nicht vollständig von den Pflanzenresten zu befreien, da, wie aus Obigem ersichtlich, dieselben oftmals als Einschlüsse vorkommen. Immerhin wird man gut thun, wenigstens die frei darin liegenden Pflanzenreste zu beseitigen.

Das Pulvern erfordert grosse Vorsicht. Man muss nicht nur das Gesicht, sondern auch die Hände schützen. Man nimmt es im bedeckten Mörser im Freien vor und kann, um das Stäuben zu mindern und das Anbacken zu hindern, auf 500 g Euphorbium, 8—10 Mandeln hinzusetzen (HAGER).

Das hellgrauweissliche Euphorbiumpulver ist in einem Gefässe mit weiter Oeffnung vorsichtig aufzubewahren und unter den obigen Cautelen zu dispensiren.

Angewendet wird Euphorbium nur äusserlich als Bestandtheil des *Empl. Cantharidum perpetuum*. Der Staub, in die Nase gebracht, erregt das heftigste Niesen, auf Schleimhäuten Entzündung, die unverletzte Haut reizt er, in Substanz jedoch nicht. Innerlich bewirkt Euphorbium heftiges Abführen, Brechen, Entzündung, in grösserer Menge sehr schmerzhaften Tod. Tschirch.

Euphorbon, $C_{15}H_{24}O$, nach Anderen $C_{13}H_{22}O$. Ein indifferenter Bestandtheil des Euphorbiums. Man gewinnt ihn am besten, wenn man gröblich gepulvertes Euphorbium zunächst mit H_2O erschöpft, den ungelösten Rückstand wiederholt mit 95procentigem Alkohol behandelt und das ungelöst Bleibende in Aether löst und diese Lösung verdunstet. Nach HESSE behandelt man das Euphorbium kalt mit Ligroin, lässt die Lösung an der Luft verdunsten und löst die ausgeschiedenen Krystalle in heissem Alkohol. Aus dieser Lösung scheidet sich beim Erkalten Harz ab, später krystallisirt das Euphorbon aus, welches aus Aceton zweimal umkrystallisirt wird. Das Euphorbon macht etwa 22 Procent vom Gewichte des Euphorbiums aus und bildet farblose, geruchlose, luftbeständige, völlig neutrale Krystalle,

welche bei 106—116° schmelzen und in höherer Temperatur sich zersetzen. In H_2O ist das Euphorbon fast unlöslich, von 89procentigem Weingeist erfordert es circa 60 Th. zur Lösung, von schwächerem entsprechend mehr, leichter löslich in kochendem Alkohol. Sehr leicht löst es sich in Aether, Benzol, Chloroform, Eisessig, Aceton und Amylalkohol; aus Aether oder Benzol krystallisirt es in langen Nadeln aus, während die Krystallisation aus mit Alkohol verdünntem $CHCl_3$ kurze, doppelt brechende Prismen liefert. Es ist rechtsdrehend, nicht flüchtig, bleibt beim Schmelzen mit Kali unverändert. Wird von HNO_3 zu Oxalsäure oxydirt. Von concentrirter H_2SO_4 wird es langsam mit gelbbrauner Farbe gelöst; diese Lösung nimmt beim Zusammentreffen mit concentrirter HNO_3, mit KNO_3 oder chlorsaurem Kali eine schön violette Färbung an; diese Reaction ist charakteristisch für das Euphorbon. Brom wirkt heftig ein, gibt aber keine krystallisirende Verbindung.

Ganswindt.

Euphorie (εὖ, gut und φέρειν, tragen), das Wohlbefinden.

Euphrasia, Gattung der *Scrophulariaceae*, Unterfamilie *Euphrasieae*, charakterisirt durch den glockigen oder röhrigen, vierzähnigen Kelch, die rachenförmige Blumenkrone und die zweifächerige Kapsel, welche zahlreiche, der Länge nach feingerippte Samen enthält.

Euphrasia officinalis L., Augentrost, ist ein ⊙, flaumig behaartes Pflänzchen mit eiförmigen, meist beiderseits drei- bis fünfzähnigen Blättern und weissen oder blassvioletten, oft auf der Unterlippe gelb gefleckten Blüthen.

Das von Juli bis October blühende Kraut ist ein Volksmittel gegen Augenleiden und Gelbsucht.

Eupion, ein bei der Destillation von Buchenholztheer unter gewissen Cautelen erhaltenes Destillat; wurde früher medicinisch angewendet.

Eupittonsäure, $C_{25}H_{26}O_9$. Bildet sich beim Erhitzen von Pyrogalloldimethyläther, $C_6H_3 . OH (OCH_3)_2$, mit Chlorkohlenstoff und alkoholischer Kalilauge auf 160—170°. Lange, haarfeine, orangegelbe Nadeln, welche bei 200° unter Zersetzung schmelzen. Schwer löslich in kochendem, absolutem Alkohol, ziemlich leicht in Eisessig. In Alkalien mit blauer Farbe löslich; durch überschüssiges Alkali werden blaue Salze gefällt und die Lösung wird farblos. Zerfällt beim Erhitzen mit HCl in Chlormethyl und Pyrogallol. Die Eupittonsäure ist eine zweibasische Säure; von Salzen ist das Natronsalz, kleine blaugrüne Prismen, und das Barytsalz bekannt.

Ganswindt.

Euplastica (εὖ, wohl, gut und πλάττω, bilden), Mittel, welche die Ernährung des Körpers fördern, Gegensatz zu *Dysplastica*, Synonym von *Plastica* (s. d.).

Th. Husemann.

Eurotin, eine der Diastase in der Wirkung ähnliche, aus Reis durch die Einwirkung der Sporen von *Eurotium Oryzae* dargestellte Substanz, die den Japanern im rohen Zustande an Stelle des Malzes zur Bierbereitung dient.

Euryangium ist eine mit *Ferula Koch* synonyme *Umbelliferen*-Gattung KAUFFMANN'S.

Euryops, Gattung der *Compositae*, Unterfamilie *Senecioneae*. Aestige Sträucher; Blätter spärlich, wechselständig, oft lederig, ganzrandig oder getheilt; Köpfchenstiele nackt, Stengel ein- oder mehrköpfig, doldentraubig, Krone gelb; randständige Stempelblüthen zungenförmig, scheibenständige Zwitterblüthen röhrenförmig, Blüthenboden gewölbt, nackt, zellig; Schuppen des Hüllkelches einreihig; Pappus mehrreihig, borstig.

Von *Euryops multifidus DC.*, einer südafrikanischen Art, stammt eine Sorte Copal.

Euxanthinsäure, $C_{19}H_{16}O_{10} + 3H_2O$. Kommt, an Magnesia gebunden, im Purrée vor, einem indischen Rohproduct, über dessen Herkunft nichts Zuverlässiges

bekannt ist. Behufs Darstellung kocht man Purrée mit H_2O aus und behandelt den Rückstand mit heisser verdünnter HCl. Die dadurch abgeschiedene freie Euxanthinsäure wird mit kohlensaurem Ammoniak aufgenommen, das auskrystallisirte Ammoniaksalz mit HCl zerlegt und die freie Säure aus Alkohol umkrystallisirt. Glänzende, strohgelbe Nadeln; wenig löslich in kaltem Wasser, etwas mehr in heissem, leicht löslich in Alkohol, sehr leicht in Aether. Zerfällt beim Erhitzen in H_2O, CO_2 und Euxanthon, $C_{13}H_8O_4$, beim Erhitzen mit Salpetersäure entsteht Trinitroeuxanthon und dann Trinitroresorcin. Die Euxanthinsäure ist eine einbasische, ihre Salze sind meist unlöslich; die Alkalisalze sind leicht löslich in Wasser, werden aber durch überschüssiges Alkalicarbonat gefällt. — S. auch *Jaune indien*.

Ganswindt.

Euxanthon, $C_{13}H_8O_4 = CO\langle{}^{C_6H_3(OH)}_{C_6H_3(OH)}\rangle O$. Bildet sich beim Lösen von Euxanthinsäure in concentrirter H_2SO_4; das ausgeschiedene Euxanthon wird mit H_2O gewaschen und sublimirt. Blassgelbe, breite Nadeln oder Blätter, welche unter theilweiser Zersetzung in langen Krystallen sublimiren. Unlöslich in H_2O, wenig löslich in Aether, leicht in siedendem Alkohol und in concentrirten Alkalien. Liefert bei der Oxydation mit HNO_3 die gleichen Producte, wie die Euxanthinsäure. Gibt beim Schmelzen mit Kali Hydrochinon und Euxanthonsäure, $C_{13}H_{10}H_6$. Mit Eisenchlorid gibt es eine grüne Färbung. Ganswindt.

Euxenit, ein seltenes norwegisches Mineral, bestehend aus den Niobaten, Titanaten und Aluminaten von Yttrium, Cer und Uran, welche letzteren theilweise durch Calcium, Magnesium und Eisen vertreten sind, bezw. sein können. Ueber die Untersuchung eines Euxenits von einer neuen Fundstätte, der Insel Hitteröe bei Norwegen, berichtet C. JEHN im Arch. d. Pharm. 200, 1. Jehn.

Euzet, Departement Gard in Frankreich, besitzt zwei Quellen, von denen Lavalette bei 13° in 1000 Th. enthält H_2S 0.005, $MgSO_4$ 0.491 und $CaSO_4$ 1.66. Marquise enthält $MgSO_4$ 0.466 und $CaSO_4$ 1.933.

Evacuantia (*evacuo*, ausleeren), ausleerende Mittel, worunter man entweder alle die Secretion anregenden Medicamente oder speciell die die Stuhlentleerung befördernden Mittel versteht. Aeltere Autoren nennen auch die künstliche Blutentleerung *Evacuatio*. Th. Husemann.

Evacuiren, die Operation, welche bezweckt, durch Auspumpen der Luft, beziehentlich der Wasserdämpfe aus dem Destillationsapparat die Destillationstemperatur niedrig zu halten, s. Vacuumapparate.

Evaporiren = Abdampfen, s. d. Bd. I, pag. 3.

Evaux, Departement Creuse in Frankreich, hat drei heisse Quellen. Die heisseste 56.7°, César, ist am ärmsten an fixen Bestandtheilen, sie enthält in 1000 Th. NaCl 0.17, Na_2SO_4 0.729, $NaHCO_3$ 0.175, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.173, etwas reicher ist Petit Cornet, 54.5°, und die reichste ist Escalier, 43.9°, mit NaCl 0.25, Na_2SO_4 1.116, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.27 und $CaH_2(CO_3)_2$ 0.158.

Eventratio (*venter*) heisst der selten vorkommende Zustand, in welchem ein grosser Theil der Baucheingeweide in einen Bruchsack ausgetreten ist. — Vergl. Bruch, Bd. II, pag. 403.

Evernia, Gattung der *Usneaceae*, kenntlich an dem kantig-rundlichen oder breitbandartigen, vielfach getheilten, strauchartigen Lager. Ein centraler Markstrang fehlt. Die Rindenschicht ist dünn und aus sehr kleinen Zellen gebildet. Die schüsselförmigen Früchte stehen seiten- oder fast endständig. Die Fruchtscheibe ist dunkel gefärbt.

E. prunastri Ach. ruft sehr oft an den Obstbäumen die sogenannte „Baumkrätze" hervor. Das Lager dieser Flechte ist meist aufrecht, weich, bandförmig, grau- oder grünlichweiss, dichotom getheilt und fast stets mit weissen Soredien besetzt. Die Aeste endigen in linearisch verbreiterte Spitzen. Die seitenständigen Früchte

sind fast gestielt und zeigen eine rothbraune Scheibe. Diese Flechte war früher unter der Bezeichnung *Muscus Acaciae s. arboreus,* weisses Lungenmoos, officinell.

E. vulpina Ach. mit hellgrünlichgelbem bis citrongelbem Lager, enthält die aus alkoholischer Lösung in schwefelgelben, klinorhombischen Prismen krystallisirende Vulpinsäure ($C_{19}H_{14}O_5$). Sydow.

Everninsäure, $C_9H_{10}O_4$. Bildet sich beim Kochen von Evernsäure mit Baryt oder H_2O neben Orcin. $C_{17}H_{16}O_7$ (Evernsäure) + $H_2O = C_9H_{10}O_4$ (Everninsäure) + + $C_7H_8O_2$ (Orcin). Benzoësäureähnliche Krystalle, fast unlöslich in kaltem H_2O, leichter löslich in kochendem, in Alkohol und Aether, minder löslich in Benzol. Die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid violett gefärbt. Everninsäure liefert beim Kochen mit Baryt kein Orcin. Schmelzpunkt 157°. Ganswindt.

Evernsäure, $C_{17}H_{16}O_7$. Findet sich neben Usninsäure in der Flechte *Evernia prunastri* und wird aus dieser gewonnen durch Extraction mit dünner Kalkmilch, Fällen der filtrirten Lösung mit HCl, Ausschütteln des getrockneten Niederschlages mit siedendem Alkohol und schliessliches Versetzen der alkoholischen Lösung mit dem gleichen Volumen Wasser. Kugelige Aggregate kleiner Nadeln, unlöslich in H_2O, leicht löslich in kaltem Alkohol und Aether. Zerfällt beim Kochen mit H_2O in CO_2, Orcin und Everninsäure. Ganswindt.

Evian, Département Haute-Savoie in Frankreich, hat 7 Quellen, deren Temperatur 11—12° beträgt und welche ausserordentlich arm an festen Bestandtheilen sind (0.22—0.46 auf 1000 Th.).

Evodia, Gattung der *Rutaceae,* von *Esenbeckia Kth.* wesentlich durch die vierzähligen Blüthen verschieden.

Evodia fraxinifolia Hook., in Nepal heimisch, enthält in den Samen 3.84 Procent eines im Geruch an Bergamotte- und Geraniumöl erinnernden ätherischen Oeles von 0.84 spec. Gew. (CHRISTY 1887).

Die Blätter von *E. longifolia* (?) sollen auf den Fidji-Inseln gegen Abortus angewendet werden.

Evodia febrifuga St. Hil. ist synonym mit *Esenbeckia febrifuga Mart.,* der Stammpflanze der brasilianischen Angustura.

Evonymin. Unter diesem Namen kam vor einigen Jahren ein aus dem in Nordamerika heimischen *Evonymus atropurpureus* gewonnenes Resinoid in den Handel. Heute versteht man unter Evonymin wohl durchgehends das wirksame Princip dieses Resinoids, ein Glukosid, welches in farblosen, blumenkohlartigen Massen krystallisirt; die Krystalle bestehen aus strahlig gruppirten Nadeln und lösen sich leicht in Alkohol, schwer in Wasser.

Das Evonyminum der Ph. Un. St. ist das obenerwähnte Resinoid und kommt im Handel in 3 Marken vor: als braunes Evonymin, grünes Evonymin und flüssiges Evonymin. In Amerika wird es vorzugsweise gegen Wassersucht, hartnäckige Verstopfungen und Leberstörungen angewendet; in grösseren Gaben ist es ein Herzgift. — **Evonymin** (Euonymin), amerikanische Concentrationen aus der Rinde von *Evonymus atropurpureus.* Es existirt ein braunes aus der Wurzelrinde und ein grünes, chlorophyllhaltiges, aus Zweigrinde bereitetes Evonymin. — S. Concentrationen, Bd. III, pag. 236.

Dieses amerikanische Evonymin ist nicht zu verwechseln mit dem Glukosid des gleichen Namens, das von MEYER und ROMM isolirt wurde. Ganswindt.

Evonymit. Synoym für Dulcit, Melampyrit etc., s. d.

Evonymus, Gattung der *Celastraceae,* enthält Sträucher mit gestielten, gegenständigen Blättern und Blüthen in achselständigen Rispen oder Trauben; Kelch 4—5spaltig, Blumenblätter 4—5, dem Rande einer den Fruchtknoten umgebenden Scheibe eingefügt; Staubblätter 4—5, der Scheibe eingefügt; Griffel kurz, mit 3—5lappiger Narbe; Kapsel 3—5lappig oder kantig, oft geflügelt, fachspaltig, 3—5klappig; Fächer 1—2samig, Samen mit fleischigem Arillus.

Evonymus europaeus L., Spindel- oder Spillbaum, Pfaffenhütchen, Hundsbaum, Zweckenholz, in Deutschland wild und angepflanzt. Die Aeste sind glatt, in der Jugend vierkantig, etwas korkig. In den Winkeln der kleingesägten, kahlen Blätter sitzen die kleinen weisslichgrünen, meist vierzähligen Blüthen zu 1 bis mehreren. Die Früchte sind meist vierlappig, roth; nach dem Aufspringen der Kapsel werden die von einem orangegelben Mantel eingehüllten Samen sichtbar.

Alle Theile der Pflanze wirken brechenerregend und purgirend, aus den Früchten bereitete man früher eine Salbe zur Vertreibung des Ungeziefers. Das harte Holz ist von Drechslern sehr gesucht und gibt gute Zeichenkohle.

Andere Arten, wie *E. latifolius Scop.* mit meist fünfzähligen Blüthen und *E. verrucosus Scop.* mit warzigen Aesten und meist vierzähligen Blüthen, finden dieselbe Verwendung. Aus der Cambialschicht der Zweige mehrerer Arten stellte man einen Körper dar, „Evonymit", der sehr wahrscheinlich mit Mannit identisch ist, ferner aus den Samenkernen ein Subalkaloid, „Evonymin", welches nach GRUNDNER nur ein Gemenge von Harz und Bitterstoff ist.

Evonymus atropurpureus Jacqu., Wahoo, in Nordamerika, mit lanzettlichen, gesägten Blättern, dunkelbraunen Blüthen, geflügeltkantigen Kapseln und weissen Samen mit hellrothem Arillus; liefert in seiner Wurzelrinde eine besonders in der Heimat der Pflanze gegen Leberkrankheiten viel benutzte Droge. Man hat aus verschiedenen Theilen der Pflanze ausser einem Fluidextract eine Anzahl Präparate hergestellt, die sämmtlich den Namen Evonymin (s. d.) führen.

Hartwich.

Ewich's Bleichsuchts-, Gicht- und Hämorrhoidalwässer sind mit Kohlensäure imprägnirte Wässer, das erstere in der Hauptsache Ferrocarbonat, Natriumcarbonat und Chlornatrium, das zweite Lithiumchlorid, Natriumchlorid und Natriumcarbonat, das dritte Magnesiumchlorid, Chlornatrium und Natriumcarbonat enthaltend.

ex tempore bedeutet, dass Medicamente, zu deren Bereitung die Pharmakopöen Vorschriften geben, wegen geringer Haltbarkeit erst zur Zeit der Abgabe, beziehentlich zum Gebrauch, bereitet werden sollen.

Exacerbation (lat.) bedeutet die plötzliche Steigerung von Krankheitssymptomen (z. B. der Körpertemperatur, des Schmerzes) und damit der Krankheit selbst.

Exanthem (ἐξ und ἄνθος, Blüthe) ist der allgemeine Ausdruck für jede Art von Hautausschlägen.

Exarticulation (*articulus*, Gelenk) heisst die Abtrennung eines Gliedes in dem Gelenke.

Excipiens, Constituens oder Vehiculum heisst in einer zusammengesetzten Arznei dasjenige Mittel, welches derselben Form und Gestalt gibt, während das Verbesserungsmittel in Betreff des Geschmackes, Geruchs und Aussehens „Corrigens" und das Hauptmittel in einem Recept „Basis" genannt wird.

Excitantia (*excito*, anregen, beleben), erregende oder belebende Mittel, Synonym für Analeptica (Bd. I, pag. 353). Th. Husemann.

Excoecaria, Gattung der *Euphorbiaceae*, Unterfamilie *Hippomaneae*. Holzgewächse mit alternirenden, fiedernervigen Blättern und hüllenlosen, meist einhäusigen Blüthen. Der Kelch ist zwei- bis dreizählig, Krone und Discus fehlt, 2—3 Staubgefässe, Fruchtknotenfächer mit je einer Samenknospe, Samen ohne Caruncula.

Excoecaria sebifera L. (Stillingia sebifera Mich.), ein in China und Japan heimischer Baum mit grossen, gestielten, ganzrandigen Blättern, an der Basis der Spreite jederseits eine Drüse. Die Kapselfrüchte enthalten haselnussgrosse, schwarze, von einer Fettschicht bedeckte und auch im Endosperm fettreiche Samen und liefern das als Chinesischer Talg in den Handel gelangende Rohmaterial.

Excoecaria Agallocha L., ein Baum der Molukken, besitzt ein dichtes, harzreiches, aromatisches Holz, eine Art Aloëholz.

Excoriation (*corium*, Lederhaut) ist eine oberflächliche, nicht bis in die Lederhaut eindringende Abschürfung.

Excremente nennt man im engeren Sinne nur die aus dem Mastdarm in Form des Kothes (Fäces) austretenden Stoffe. Sie bestehen aus den unverdauten und unverdaulichen Resten der Nahrung, aus den Formelementen und chemischen Substanzen, welche von der Darmschleimhaut und von den drüsigen Organen des Verdauungscanals zu den unlöslichen Verdauungsproducten hinzutreten und sich ebenso wie diese in einem Zustande der Zersetzung befinden, ausserdem findet man darin häufig Darmparasiten oder deren Eier und Larven. Die jeweilige Zusammensetzung der Excremente ändert sich je nach der eingeführten Nahrung und je nach der Schnelligkeit, mit welcher der Speisebrei den Darmcanal passirt hat. Die braune Farbe der Excremente rührt meist von Reductionsproducten des Gallenfarbstoffes her, der Geruch derselben von flüchtigen Fettsäuren und Kohlenwasserstoffen, von Schwefelwasserstoff, von Scatol und anderen flüchtigen Basen. Die Consistenz wird durch den Gehalt an Wasser, harzigen Zersetzungsproducten der Gallensäuren, den Seifen, unlöslichen Phosphaten des Calciums und Magnesiums u. s. w. bedingt. Nach Fleischnahrung sind die Excremente meist braunschwarz, nach Pflanzennahrung von unverdautem Chlorophyll grünlich. Der Koth der höheren Säugethiere zeigt eine ähnliche Zusammensetzung wie der des Menschen, während die Excremente der Vögel, Schlangen, Schnecken und Insecten reich an Harnsäure und an harnsauren Salzen sind.

Im Verlaufe von verschiedenen Krankheiten, auch in Folge Darreichung bestimmter Medicamente, erleidet die Beschaffenheit der Excremente mannigfache Veränderungen (s. Fäces). Loebisch.

Die Menge der von dem einzelnen Individuum gelieferten Ausscheidungsproducte ist gewissen, durch das Alter, die Lebensweise, Nahrung etc. bedingten Schwankungen unterworfen; sie beträgt nach WOLF und LEHMANN für eine erwachsene Person per Tag: Fäces 150 g, Urin 1500 g.

HOFMANN fand, dass ein Mann bei einer Nahrung von 100 g Kartoffeln, 207 g Linsen, 40 g Brot und 1 l Bier täglich 116 g trockenen (i. e. bei 100° getrockneten) Koth oder 42 Procente der trockenen Nahrung ausschied, dass dagegen bei einer Nahrung von 390 g Fleisch und 126 g Fett mit gleichem Stickstoffgehalt nur 28.3 g trockener Koth ausgeschieden wurde (vergl. hierüber, besonders mit Rücksicht auf die Ausnützung der Nahrungsstoffe, den Art. Ernährung, pag. 88). Als jährliche Entleerung für eine Person können wir im Durchschnittsverhältniss aus einer Bevölkerung von Erwachsenen und Kindern annehmen: 34 kg Koth, 428 kg Harn (PETTENKOFER).

Die Fäcalmassen enthalten constant zerfallene Epithelzellen, sehr variabel umgewandelte Reste der Nahrung und massenhaft Spaltpilze.

Die chemischen Bestandtheile der menschlichen Excremente sind:

Eiweisskörper (nicht constant), Mucin, Fette, Kalk- und Magnesiaseifen, Excretin (ein dem Cholesterin verwandter, krystallisirbarer Körper), Cholesterin, Indol, Phenol, Scatol (das den specifischen Fäcalgeruch besitzt), flüchtige Fettsäuren, Milchsäure, ganz oder zum Theil an Basen gebunden, Traubenzucker, Gallenpigmente, Zersetzungsproducte der Gallensäuren und anorganische Salze.

Die Reaction der Excremente ist meist sauer, zuweilen aber auch neutral oder alkalisch.

Nach WEHSARG enthalten die Excremente Erwachsener in 100 Th.:

Wasser	Wasserextract	Alkoholextract	Aetherextract	Unlösliche Speisereste	Durch Ammoniak fällbare anorganische Salze
73.3	5.34	4.16	3.07	8.60	1.09

Die Excremente von Säuglingen enthalten (WEGSCHEIDER):

Wasser	Organische Stoffe	Anorganische Stoffe	In der Trockensubstanz		
in Procenten			Organische Stoffe	Anorganische Stoffe	In Wasser lösliche Stoffe
85.13	13.71	1.16	92.09	7.91	36.01

Die Asche menschlicher Excremente enthält nach PORTER (erste Columne) oder FLEITMANN (zweite Columne):

Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Kohlensäure	Chlornatrium	Kieselerde	Sand
in Procenten										
6.10	5.07	26.46	10.54	2.50	36.03	3.13	5.07	4.33	—	—
18.49	0.75	21.36	10.67	2.09	39.98	1.13	1.05	0.58	1.44	7.39

Bei Pflanzennahrung findet sich die Cellulose in den Fäces ganz oder zum grössten Theil unverändert vor, gummiartige Kohlehydrate gehen zum Theil in die Fäcalstoffe über. Chlorophyll scheint auch vom Darme wenig verändert zu werden. Nuclein ist nach HOPPE-SEYLER bei Pflanzennahrung häufig in nicht geringer Menge enthalten.

Die Excremente, sich selbst überlassen, gehen in Zersetzung über, es tritt Fäulniss ein (vergl. den betreffenden Artikel). ERISMAN bestimmte die Menge einiger der wichtigeren, gasförmigen Zersetzungsproducte. 100 ccm Harn und 33 bis 36 g Koth geben durchschnittlich in 24 Stunden ab:

Kohlensäure	Ammoniak	Schwefelwasserstoff	Kohlenstoffhaltige organische Substanzen
0.0836 g	0.0153 g	0.00025 g	0.0564 g

Die hygienische Bedeutung der Excremente ist nach unseren jetzigen Anschauungen von der specifischen Natur der Krankheitserreger wohl folgendermassen aufzufassen.

Es ist kaum zu bestreiten, dass bei gewissen Infectionskrankheiten der Krankheitskeim als Mikroorganismus sich in den Excrementen vorfindet, hierbei sei gänzlich davon abgesehen, ob er sich hier schon in seiner vollen Infectionstüchtigkeit befindet oder zur Erlangung derselben noch eine biologische Umwandlung (eventuell Dauerformbildung) erfahren muss.

Die Aufgabe der Prophylaxis besteht nun darin, den Menschen vor jeder directen oder indirecten Communication mit dem in den Excrementen vorhandenen Krankheitskeim zu bewahren und den letztgenannten möglichst rasch zu vernichten. Es sind deshalb die Excremente so rasch als möglich wegzuschaffen und eine jede Verunreinigung von Wäsche, Kleidern, Geräthschaften, Wänden und insbesonders auch des Erdbodens hintanzuhalten oder bei erfolgter Verunreinigung eine sofortige Desinfection vorzunehmen.

In den für die Aufsammlung und Wegschaffung der Excremente dienenden Anlagen pflegen die Krankheitskeime spontan, auch ohne Anwendung von Desinfectionsmitteln zu Grunde zu gehen, indem die Saprophyten, denen die Lebensbedingungen, unter welche die Krankheitskeime jetzt gerathen, viel adäquater sind, als diesen letzteren, sehr rasch überwuchern und den Krankheitskeim zum Verschwinden bringen.

Als wichtig erscheint der Gesichtspunkt, dass poröse Materialien, wie Wäsche, Mauern, Erdboden, beim Aufsaugen von excrementiellen Stoffen Bedingungen schaffen, die einer Conservirung von Krankheitskeimen und für einzelne auch einer Bildung von Dauerformen günstig scheinen.*) Die feine Vertheilung innerhalb des

*) Soyka, Bacteriologische Untersuchungen. Fortschritte der Medicin. 1885. — Flügge, Mikroorganismen. 1886.

porösen Materiales ermöglicht es, dass auch unvermischte Krankheitskeime an einzelnen Stellen isolirt und fixirt werden; die in solchen porösen Materialien zurückgehaltene Feuchtigkeit verhindert die völlige Austrocknung und damit die Tödtung des Keimes, und die Ausbreitung der Flüssigkeit auf eine grosse Oberfläche begünstigt (bei gewissen Pilzen mit Sicherheit) die Bildung von Dauerformen. Von diesem Gesichtspunkte aus muss auch die Gefahr, die von einer durch undichte Gruben, Canäle etc. herbeigeführten Bodenverunreinigung herrührt, beurtheilt werden. Soyka.

Excret, Abfallstoff, den ein Organismus aus seinem Körper ausscheidet. Es gibt gasförmige, tropfbarflüssige und feste Excrete. Sie bestehen theils aus den nicht assimilirten Resten der aufgenommenen Nahrung (Excremente), theils aus Producten des Stoffwechsels. Beispiele der letzteren Art: die Kohlensäure der Ausathmungsluft, der Harn, der Schweiss. Gaertner.

Bei den Pflanzen sind die meisten der in den „Secreträumen" abgelagerten Stoffe als Excrete zu betrachten, insofern sie bei der Ernährung und dem Wachsthum der Organe keine Verwendung mehr finden. Es gehören hierher die ätherischen Oele, Harze, manche Milchsäfte, Gummi- und Balsamarten. Auch viele, wenn nicht alle Gerbstoffe, Farbstoffe und Alkaloide, welche als allgemeiner Zellinhalt vorkommen, sind Excrete, und die Producte der rückschreitenden Metamorphose, soweit sie nicht als pathologisch erkannt sind, wie Traganth, Gummi arabicum, Quitten- und Leinsamenschleim u. a., sind wohl auch den Excreten anzureihen, indem damit nicht ausgeschlossen ist, dass sie im Haushalte der Pflanzen noch eine Rolle spielen. J. Moeller.

Excretin, ein von MARCET nur in menschlichen Excrementen, nicht in den von Hunden aufgefundener schwefelhaltiger Körper von der Zusammensetzung $C_{78} H_{156} O_2 S$. Es wurde der Alkoholauszug der Fäces mit Kalk gefällt, der entstehende Niederschlag mit Aether und Alkohol extrahirt, aus der Lösung krystallisirte das Excretin. Es schmilzt bei 92—96°, ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in siedendem Alkohol und in Aether. Die Lösungen reagiren neutral. Von Aetzalkalien und von verdünnten Säuren wird es nicht angegriffen, hingegen von siedender Salpetersäure zersetzt. HINTERBERGER, der die obigen Angaben prüfte, hält den Schwefel für eine Verunreinigung des Excretin und gibt demselben die Formel $C_{20} H_{36} O$. HOPPE-SEYLER ist jedoch der Ansicht, dass HINTERBERGER'S Präparat ein unreines Cholesterin war. Loebisch.

Excretolinsäure, wurde von MARCET aus dem heissbereiteten Alkoholauszuge der Fäces mittelst Kalk gefällt. Die freie Säure schmilzt bei 25—26°, sie ist wahrscheinlich ein Gemenge von fetten Säuren und harzigen Zersetzungsproducten der Galle. Loebisch.

Exenteration (ἔντερον, Gedärm), eine selten geübte geburtshilfliche Operation, bei welcher die Eingeweide der bereits abgestorbenen Frucht herausgenommen werden, um das Volumen der letzteren zu verkleinern.

Exhaustor. Als Exhaustoren bezeichnet man Vorrichtungen, welche den Zweck haben, Gase oder Dämpfe aus einem geschlossenen Raume abzuleiten oder abzusaugen. Insbesondere überall da, wo trockene Destillationen im grossen Maassstabe betrieben werden, wie bei der Leuchtgasfabrikation, in den Theerschwelereien der Paraffinfabriken, wird durch Einschaltung eines Exhaustors zwischen Retorte und Reinigungsapparat oder zwischen Condenser und Scrubber eine unverhältnissmässige Ansammlung von Gasen in der Retorte selbst oder im Condenser und ein unverhältnissmässiger Druck in diesen Räumen verhindert. Es wird dadurch gleichzeitig auch eine Ueberhitzung der in der Retorte befindlichen Gase verhindert, in Folge deren andernfalls die schweren Kohlenwasserstoffe an den glühenden Retortenwandungen sich zersetzen und Kohlenstoff abscheiden würden. Diese Abscheidung von Kohlenstoff ist die Hauptursache der Bildung von porösen,

graphitartigen Gascoaks. Die durch das Absaugen erreichte Verminderung der Gasspannung schützt gleichzeitig vor Gasverlusten durch die porösen Thonwände der Retorte.

Die Form des Exhaustors ist gemeinhin ein durch eine Transmission in Bewegung gesetztes, sehr schnell rotirendes Rad mit windschiefen Radien oder Flügeln. Eine derartige Vorrichtung würde also ein Centrifugal-Exhaustor, eine Art Schleudermaschine sein, welche die Destillationsproducte mit Hilfe des erzeugten starken Luftstromes in das Vorlegegefäss hinübertreibt. In neuerer Zeit wird derselbe Zweck erreicht durch ein Dampfstrahlgebläse, welches die Dämpfe mechanisch mit hinüber reisst; ein derartiger Exhaustor wird als Injections-Exhaustor, Dampfstrahl-Exhaustor bezeichnet. Letztere (von Gebrüder KÖRTING in Hannover), welche auch als Ventilatoren verwendet werden können, ersetzen den kostspieligen Mechanismus der Pumpen durch eine einfache Dampfdüse, welche einen feinen Dampfstrahl in das viel weitere Gasrohr treibt und dadurch das Gas mit fortreisst. Beide Arten von Exhaustoren sind in ihrer Wirkung ziemlich constant. Andererseits ist die Menge und der Druck der Destillationsproducte mancherlei Schwankungen unterworfen und so kann es leicht vorkommen, dass durch den Exhaustor mehr Gase abgesaugt, als entwickelt werden; da das aber nicht der Zweck des Exhaustors ist, so ist demselben zur Vermeidung dieses Uebelstandes (welcher schliesslich ein Eindringen von atmosphärischer Luft in den Destillationsraum zur Folge haben würde) ein Regulator beigegeben, welcher in der Retorte einen constanten Dampfdruck erhält.

Gänge.

Exhumirung. Die Exhumirung von Leichen für forensische Zwecke ist in jenen Fällen geboten, in denen der Verdacht besteht, dass der Tod durch ein Verbrechen oder Vergehen verursacht wurde und die Leiche ohne vorausgegangene gerichtliche Leichenbeschau oder Leichenöffnung beerdigt worden war. Auf eine Exhumirung wird aber nur dann einzurathen sein, wenn trotz der durch die Fäulniss bedingten Veränderungen noch ein erhebliches Resultat aus der Untersuchung der Leiche erwartet werden kann. Am chesten wird dies der Fall sein, wenn es sich um Ausmittlung gewisser Vergiftungen handelt. Doch ist hierbei wieder die Möglichkeit zu berücksichtigen, dass erst im Grabe giftige Substanzen in die Leiche hineingelangen können, und zwar aus verschiedenen Quellen: erstens von der Leiche mitgegebenen und mit metallischen Farben versehenen Gegenständen, wie künstliche Blumen und Blätter, Bilder, Kreuze u. dergl., ferner von metallischen Verzierungen des Sarges oder der Anstrichfarbe des letzteren, endlich von der Erde des Friedhofes selbst, von welcher wiederholt constatirt wurde, dass sie Arsen enthalten könne. Es ist daher bei jeder Exhumirung von Leichentheilen, wenn es sich um Ausmittlung einer Vergiftung, insbesondere einer Vergiftung mit Arsenik, Kupfer oder Blei handelt, darauf zu sehen, dass vorzüglich solche Leichentheile zur chemischen Untersuchung gewählt werden, welche mit der umgebenden Graberde am wenigsten in Berührung gekommen waren, ferner dass auch Stücke vom Sargholze und Proben von dem die Leiche zunächst umgebenden Erdreiche, sowie von entfernteren Stellen des Friedhofes gesammelt und der chemischen Untersuchung unterzogen werden.

Weichselbaum.

Exidia, zur Familie *Tremellini* gehörige Pilzgattung, charakterisirt durch einen sich in der Fläche ausbreitenden, gallertig weichen, unterseits behaarten Fruchtkörper. Die ganze warzige Oberseite bildet das Sporenlager, dessen ovoide Basidien sich kreuzweise theilen und an ihrem Scheitel zu langen, die Sporen abschnürenden Sterigmen auswachsen. Die Arten wachsen als Saprophyten auf Holz.

Exidia Auricula Judae Fr., der ehemals officinelle *Fungus Sambuci*, wird jetzt zu *Hirneola* gezählt. Ihre Oberseite ist platt und die cylindrischen Basidien theilen sich hintereinander in 4—5 Tochterzellen, deren jede ähnliche Sterigmen entwickelt, wie die Quadranten der *Exidia*-Basidien.

Exine ist die derbe, cuticularisirte, selten glatte, meist mit einem charakteristischen System von Verdickungen zierlich gezeichnete äussere Haut der Pollenkörner. An verdünnten Stellen oder durch mit einem Deckel verschlossene Löcher der Exine tritt der Pollenschlauch aus. Die meisten Pollenkörner haben drei solcher Austrittsstellen, die der Gräser nur eine, die der Malven 8 und mehr.

Exocarpium = Epicarpium, s. pag. 66.

Exogen nennt man die in acropetaler Reihenfolge seitlich am Stamme entstehenden, von diesen verschiedenen Gebilde, z. B. Blätter.

Exogenae, im DE CANDOLLE'schen Pflanzensysteme Bezeichnung der Dicotyledonen, weil deren Stamm im Gegensatz zu den Monocotyledonen *(Endogenae)* an der Aussenfläche seines ringförmigen Holzkörpers in die Dicke wächst, daher auf einem Querschnitte die zu concentrischen Kreisen angeordneten Gefässbündel erkennen lässt. Sydow.

Exogonium ist eine mit *Ipomoea L.* synonyme *Convolvulaceen*-Gattung BENTHAM'S.

Exophloeum (ἐξ und φλοῖον, Rinde) heisst die Aussenrinde (s. Bd. II, pag. 50).

Exophthalmus (ὀφθαλμός, Auge), heisst der Zustand, bei welchem der Augapfel aus der Höhle abnorm heraustritt. Nicht nur Erkrankungen des Auges und seiner nächsten Umgebung können das „Glotzauge" herbeiführen, sondern auch Nervenkrankheiten, z. B. die BASEDOW'sche Krankheit (Bd. II, pag. 164).

Exosporium ist die der Exine des Pollenkorns entsprechende derbe Aussenwand der Moosspore. Es besitzt jedoch keine präformirten Austrittsstellen für das keimende Protoplasma des Inhaltes, sondern es wird durch dieses gesprengt.

Exostemma, Gattung der *Rubiaceae,* Unterfamilie *Cinchoneae,* charakterisirt durch schmale, in der Knospe dachige Blumenblätter, lange fädige Staubgefässe und wandspaltig-zweiklappige Kapselfrüchte, deren Klappen ungetheilt oder zweispaltig sind.

Die Rinde dieser im tropischen Amerika, vorzüglich in Westindien, heimischen Bäume fand sich mitunter der *China rubra* beigemischt, wurde wohl auch selbstständig als Chinarinde ausgeführt, so die Rinde von *Exostemma floribundum Roem. et Schult.* als *China St. Lucia,* die Rinde von *E. angustifolium Roem. et Schult.* als *China St. Domingo.* Diese Rinden unterscheiden sich in ihrem Baue wesentlich von den *Cinchona*-Rinden. In der Mittelrinde besitzen sie keine Steinzellen und keine Milchsaftschläuche (VOGL). Die Baststrahlen sind auffallend kleinzellig, durch tangential verbreiterte Bündel dickwandiger Stabzellen alternirend geschichtet. In älteren Rinden ist auch das Bastparenchym und der zwischen den Steinplatten gelegene Theil der Markstrahlen sclerosirt. Bemerkenswerth ist auch das Vorkommen von Raphiden und einzelner grosser Krystallnadeln aus Kalkoxalat. — Vgl. auch falsche Chinarinden, Bd. II, pag. 14.

Die Exostemma-Rinden enthalten kein Chinin. J. Moeller.

Exostosis (ὀστέον, Knochen) ist ein pathologischer knöcherner Auswuchs auf einem Knochen.

Exothermisch nennt man (im Gegensatz zu endothermisch) eine Reaction mit positivem Wärmewerth, d. h. eine Reaction, die unter Austritt oder Entwickelung von Wärme erfolgt. Derartige Reactionen heissen auch directe, weil sie der Arbeitsleistung einer fremden Kraft entweder gar nicht oder doch nur zur Einleitung der Reaction bedürfen. Als solche fremde Kraftquellen erweisen sich Wärme, Elektricität, Licht, Druck, Stoss, poröse Körper. Ist durch irgend eine dieser Kraftquellen einmal der Anstoss zur Reaction gegeben, so vollzieht

sich dieselbe in ihrem weiteren Verlaufe von selbst mit grösserer oder geringerer Intensität und unter Entwickelung grösserer oder geringerer Wärmemengen. Hierher zählen fast alle bekannteren chemischen Reactionen. Bei allen exothermischen Reactionen zeigt das Auftreten der positiven Reactionswärme, dass bei der Reaction Arbeit geleistet worden ist, und da fremde Kraftquellen hier nicht thätig einzugreifen brauchen, so muss gefolgert werden, dass diese Arbeit durch die zwischen den Atomen und Molekülen thätigen Kräfte selbst verrichtet wurde. Die zur Einleitung einer exothermischen Reaction nöthige Wärmemenge ist nach BERTHELOT bei einer Reihe analoger Körper um so grösser, je geringer unter sonst gleichen Verhältnissen die bei der Reaction selbst entbundene Wärmemenge ist.

Exothermische Verbindungen sind demnach alle diejenigen chemischen Verbindungen, bei denen zwei oder mehrere Stoffe oder Verbindungen sich direct und ohne Mitwirkung fremder Kraftquellen unter Wärmeentwickelung verbinden. Exothermische Zersetzungen dagegen sind Zersetzungen von Verbindungen, bei welchen ohne oder doch nur durch die einleitende Mitwirkung fremder Kraftquellen Wärme entwickelt wird. Nach Einleitung der zersetzenden Reaction pflanzt sich dieselbe in Folge der dadurch entwickelten Wärme von selbst weiter fort. Nicht selten ist dann die Fortpflanzung der Zersetzung eine so rapide, dass eine Explosion eintritt. Die Ursachen solcher exothermischer Zersetzungen sind dieselben, wie bei den exothermischen Verbindungen, und zwar vorwiegend: die Flamme (Hitze), der Schlag (Druck) oder elektrische Entladung. Exothermische Verbindungen und Zersetzungen erfolgen somit unter den gleichen Grundbedingungen.

Ganswindt.

Expectorantia (*ex* und *pectus*, Brust), auswurfbefördernde Mittel, Brustmittel, heissen die bei Entzündungen oder Catarrhen der Luftwege (Lunge, Bronchien, Luftröhre, Kehlkopf) benutzten Arzneimittel, welche die Entleerung des Secrets (Schleims) erleichtern. Sie fallen im Wesentlichen mit den Hustenmitteln, *Bechica* zusammen, doch wirken auch Mittel, welche den Auswurf nicht beeinflussen, z. B. Narcotica, auf den Hustenreiz lindernd. Die Wirkung der eigentlichen Expectorantien besteht entweder in Vermehrung der Secretion und damit verbundener Verflüssigung des zähen Secretes, welche dessen Entfernung erleichtert. So wirken Pilocarpin, Apomorphin und Emetin, welche die Secretion der Athemschleimhaut direct stark anregen, auch die Ammoniakalien (Liquor Ammonii caustici, Salmiak) und die Alkalien, diese jedoch nur in medicinalen Gaben, während sie in grossen Mengen geradezu die Secretion aufheben (ROSSBACH). Auch Terpentin wirkt in kleinen Mengen secretionsvermehrend unter gleichzeitiger Abnahme der Gefässfüllung (Entzündung). Ammoniak wirkt auch direct verflüssigend auf das vorhandene Secret und erregt ausserdem die Bewegungen der eigenthümlichen schwingenden Fortsätze (Cilien) der Flimmerepithelien, welche die Fortbewegung des Schleimes fördern. Eine ähnliche Wirkung besitzt Natriumcarbonat, Salpeter und Salmiak (VIRCHOW). Für eine grössere Anzahl von Expectorantien, besonders solche, welche bei stockendem Auswurf in schweren Krankheiten benutzt werden, wie Senega, Quillaja, Kampfer und Ammoniakalien, gibt die Erregung der Brustmuskeln durch Reizung des Athemcentrums im verlängerten Marke die Erklärung ihrer Wirkung. Die Effecte mancher wichtiger Expectorantien (Brechweinstein, Goldschwefel u. a. Antimonialien, Scilla, Benzoësäure, Schwefel, Jodkalium, Lobelia) sind physiologisch noch nicht aufgeklärt. Wesentlich gefördert wird die Wirkung der Expectorantien durch den Aufenthalt in einer warmen mit Wasserdämpfen geschwängerten Luft oder durch Inhalation von Wasserdämpfen (vermuthlich durch Verflüssigung des Schleims), bei sehr zähem oder massenhaftem Secret durch Brechmittel. Manche Expectorantia (Salmiak, Natriumbicarbonat, Benzoësäure u. a.) dienen auch zu Inhalationen.

Th. Husemann.

Expeditif Digne ist der Name für einen vor 10—12 Jahren im Handel befindlichen metallenen Oblatenverschlussapparat für LIMOUSIN'sche Oblaten. Derselbe

ist später durch vereinfachtere und wesentlich billigere Apparate von Holz verdrängt worden.

Experiment = Versuch. Das Experiment oder der Versuch spielt in den angewandten Naturwissenschaften, in der Physik und der praktischen Chemie, eine ganz hervorragende Rolle. Jede Veränderung, welche wir in dem Wesen, in dem Zustande der Körper wahrnehmen, bezeichnen wir als eine Naturerscheinung. Eine solche Naturerscheinung ist nun entweder eine freie, durch Umstände hervorgerufene, die unserem Willen nicht unterworfen sind oder eine von uns mittelst der Experimente erzwungene. Wenn z. B. das Wasser im Winter gefriert, so ist das eine einfache Naturerscheinung, erzielen wir jedoch dasselbe durch Hineinstellen in eine Kältemischung, so haben wir ein Experiment ausgeführt. Der Blitz ist eine Naturerscheinung, der von uns hervorgerufene elektrische Funke ein physikalisches Experiment.

Durch das Experiment sind uns die Mittel an die Hand gegeben, die Wahrheit oder die Richtigkeit theoretischer Schlussfolgerungen zu prüfen und eventuell zu erweisen. Erst dann, wenn das Experiment die Voraussagungen bestätigt hat, welche wir hinsichtlich des chemischen Verhaltens bestimmter Körper aus anderen Umständen ableiten zu können glaubten, verlassen diese Angaben das Gebiet der Hypothese und bewegen sich auf dem realen Boden der Wirklichkeit.

Die Arten der Ausführung von Experimenten sind ungemein mannigfaltig. Zerlegen wir einen zusammengesetzten Körper analytisch in seine Bestandtheile oder bauen wir aus einfachen Bausteinen eine complicirte Verbindung auf, so machen wir ein Experiment, wie nicht minder, wenn wir eine bekannte Menge Salzsäure mit Zink in Berührung bringen und den entwickelten Wasserstoff mit der Wage oder volumetrisch controliren, oder wenn wir ein Sauerstoff-Wasserstoffgemenge durch den elektrischen Funken zur Verbindung zwingen. Beobachten wir dabei im letzteren Falle, dass auf zwei Volumen Wasserstoff ein Volumen Sauerstoff in Action getreten ist, und dass diese drei Gasvolumen als Wassergas nur den Raum von zwei Drittel des Gemenges einnehmen, so hat uns das Experiment unzweifelhaft bewiesen, dass das Wasser aus 2 Volumen Wasserstoff und 1 Volumen Sauerstoff besteht und dass diese 3 Volumen eine Contraction auf $^2/_3$ erfahren haben.

Lassen uns theoretische Erwägungen z. B. die bestimmte Erwartung hegen, dass von dieser oder jener Verbindung 2 oder 3 Isomere existiren müssen, so werden wir mittelst der entsprechend gemodelten Experimente uns Gewissheit über die Richtigkeit unserer Anschauung zu verschaffen suchen u. s. w. Mit einem Wort, die entscheidende Stimme in der Chemie gebührt dem Experiment. Jehn.

Experimental-Chemie speciell nennt man die Lehre der Chemie oder den Vortrag über Chemie, welcher sich nicht damit begnügt, chemische Facta aufzuzählen, sondern welcher zugleich bestrebt ist, die Richtigkeit der als Thatsachen mitgetheilten Angaben durch zweckentsprechende Experimente zu erweisen. Im weiteren Sinne gehört zum Begriffe Experimental-Chemie das analytische, wie synthetische Arbeiten im chemischen Laboratorium, die Darstellung chemisch-pharmaceutischer Präparate u. s. w. Jehn.

Explementum ad dentes, s. Zahnkitt.

Exploration (lat.) heisst eigentlich jede Untersuchung, doch gebraucht man den Ausdruck gewöhnlich nur für die Untersuchung tiefer gelegener, den Sinnen nicht unmittelbar zugänglicher Körpertheile. Die dabei in Verwendung kommenden Instrumente heissen im Allgemeinen Explorateurs.

Explosionsbürette, s. Gasanalyse.

Explosive Arzneimischungen, s. Bd. I, pag. 633.

Explosivstoffe. Unter diesem Namen fasst man eine grosse Anzahl bezüglich ihrer Zusammensetzung von einander sehr verschiedener Stoffe zusammen,

welche die Eigenthümlichkeit zeigen, durch mechanische Einwirkungen gewisser Art, wie Druck, Schlag oder durch Erhitzen plötzlich unter Explosion zu zerfallen. Alle einer solchen Umsetzung fähigen Stoffe haben das Eine mit einander gemein, dass in ihnen die Atome oder Moleküle sich in einer labilen Gleichgewichtslage befinden, daher haben dieselben das Bestreben, in eine stabile Form überzugehen, und dieser Umsatz wird natürlich durch Einflüsse, welche die Beweglichkeit der Moleküle und Atome vergrössern, wie Wärme oder Erschütterungen, begünstigt.

Die Stärke der Explosion hängt ab von der Schnelligkeit dieses Umsatzes, von der dabei entwickelten Wärme und von den Producten, welche erzeugt werden; die Producte sind stets zum Theil gasförmiger Natur, und wird die Heftigkeit der Explosionswirkung auch durch die Hindernisse beeinflusst, welche sich dem Entweichen der gasförmigen Producte entgegenstellen.

Bei manchen Stoffen kann das geringste Hinderniss — z. B. ein Blatt Papier — die Zersetzung zur Explosion steigern; so explodirt Chlorstickstoff mit der grössten Heftigkeit, wenn er mit der dünnsten Wasserschicht bedeckt ist, in trockenem Zustande an freier Luft bei weitem in geringerem Masse. Nach L. MEYER kommt dieser Einfluss eines festen Hindernisses dadurch zu Stande, dass die mit grosser Geschwindigkeit forteilenden Gastheilchen zurückgeworfen werden und daher ihre Bewegung auf die rückwärts befindlichen noch nicht explodirten Theilchen übertragen. Im Zusammenhang hiermit steht die von HEEREN, ABEL u. A. beobachtete Thatsache, dass viele Stoffe wohl in der Luft, aber nicht im luftleeren Raume explodiren. Die Art der mechanischen Einwirkung ist ebenfalls von Einfluss auf den Verlauf der Zersetzung eines explosiven Stoffes; so brennt z. B. Nitroglycerin angezündet mit ruhiger Flamme ab, während es durch Stoss und Schlag heftig explodirt; Knallquecksilber verzischt beim Verbrennen ähnlich dem Schiesspulver, während es durch Reiben, Stoss und Schlag heftig detonirt; Jodstickstoff explodirt auf einer hoch tönenden Saite, auf einer sehr tief tönenden dagegen nicht.

Die Beständigkeit der explosiven Substanzen ist eine äusserst verschiedene; während z. B. Chlorstickstoff schon durch Berührung mit einer Federfahne zur Explosion gebracht wird, erfordern andere Stoffe die stärksten mechanischen Einwirkungen. Diese verschiedene Explosionsfähigkeit wird bedingt durch die Natur, die Zahl und Verkettung der in der Verbindung enthaltenen Atome, jedoch sind die Gesetze der Abhängigkeit von diesen ursächlichen Momenten noch wenig erforscht.

Bei Zersetzung des Chlorstickstoffes zu Stickstoff und Chlor kann man annehmen, dass die Affinität der Stickstoffatome zu einander behufs Bildung eines Moleküls Stickstoff $N \equiv N$ grösser sei, als die Affinität der Stickstoffatome zu den Chloratomen, ferner kann man die Zersetzung der explosiven Diazoverbindungen in der Weise verlaufend denken, dass die in ihnen enthaltene Gruppe $-N=N-$ plötzlich unter Abspaltung der anhängenden Reste in das Molekül Stickstoff $N \equiv N$ übergeht.

Bei den gleichzeitig Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff enthaltenden explosiven Substanzen ist stets der Sauerstoff ganz oder zum Theil mit dem Stickstoff verbunden und scheint der Grund für die Explosivität dieser Stoffe in dem Bestreben des Sauerstoffes zu liegen, sich mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff unter Bildung von Kohlensäure und Wasser zu vereinigen — so jedenfalls bei den Estern der Salpetersäure und den organischen Nitroverbindungen; in der Regel ist auch die Explosivität der Verbindung umso grösser, je näher der Sauerstoffgehalt derselben derjenigen Menge kommt, welche zu vollständiger Verbrennung des Kohlenstoffes und Wasserstoffes nöthig ist, welcher Forderung beispielsweise das Trinitrat des Glycerins (Nitroglycerin) sehr nahe entspricht.

Ferner wird die Explosivität gesteigert, wenn der Wasserstoff der Verbindung zum Theil durch Metalle ersetzt ist, Pikrinsäure ist nur wenig explosiv, die Pikrate dagegen sind es in hohem Grade.

Dieselben Gesichtspunkte, welche für die Beurtheilung der explosiven Wirkung chemischer Verbindungen massgebend sind, bleiben natürlich auch für Herstellung von explosiven Gemischen leitend, von welchen das Schiesspulver als Prototyp angeführt sein möge.

Die Zahl der existirenden explosiven Stoffe, von denen die interessanteren an den geeigneten Orten Berücksichtigung finden werden, ist eine sehr grosse, hier im Folgenden sollen nur die technisch wichtigen Vertreter dieser Körperclasse zusammengefasst werden.

I. Schiesspulver und ähnliche Gemische.

Schiesspulver. Es lässt sich nicht mit Sicherheit entscheiden, welcher Nation die erste Kenntniss des Schiesspulvers zuzuschreiben ist, einige Schriftsteller behaupten, die Chinesen seien die ersten gewesen, denen der Gebrauch von Feuerwaffen bekannt war, andere — und wie es scheint, mit mehr Recht — schreiben die erste Kenntniss derselben den Arabern zu; RENAUD und FAVÉ verlegen die Entdeckung nach Aegyten oder Syrien, und zwar in die ersten Jahre des 14. Jahrhunderts. Ob BERTHOLD SCHWARZ, ein Franziskanermönch, über dessen Persönlichkeit sich nichts Bestimmtes ermitteln lässt und über den viele Mythen im Umlauf sind, das Schiesspulver unabhängig von den ersten Entdeckern ebenfalls dargestellt oder ob er dessen Zusammensetzung aus arabischen Schriften entnommen, darüber fehlt jede sichere Grundlage; für das erste Erscheinen des Schiesspulvers in Deutschland liegen als historisch verbürgte Thatsachen vor: die Gründung von Pulverfabriken in Augsburg im Jahre 1340, in Spandau im Jahre 1344 und in Liegnitz im Jahre 1348.

Das Schiesspulver besteht aus innerhalb enger Grenzen wechselnden Mengen von Salpeter, Schwefel und Holzkohle, welche in feinst pulverisirtem Zustande in sogenannten Mischtrommeln innig gemengt und sodann unter Zusatz von etwas Wasser in Form von Kuchen oder Platten gepresst werden. Diese Massen werden getrocknet, zerkleinert, gekörnt und die Körner abgerundet und polirt. Zu besonderen Zwecken werden auch grössere Prismen aus der Pulvermasse geformt, welche Pulversorte unter dem Namen prismatisches Pulver bekannt ist. Ungekörntes Pulver wird unter dem Namen „Mehlpulver“ in den Handel gebracht und dient zur Darstellung von Feuerwerkssätzen.

Aus der Formel für den chemischen Umsatz: $2\,KNO_3 + S + 3\,C = K_2S + 3\,CO_2 + 2\,N$, welcher aber durchaus nicht streng nach dieser theoretischen Gleichung verläuft*), ergibt sich als günstigste Mischung: 74.8 Th. Salpeter, 11.8 Th. Schwefel und 13.4 Th. Kohle, von welcher die in Gebrauch stehenden Pulverarten sich nicht weit entfernen. Nachstehende Tabelle zeigt die Zusammensetzung einiger Pulversorten, bei denen entsprechend ihrer Bestimmung als Gewehr-, Geschütz- oder Sprengpulver die Quantitäten der einzelnen Componenten variiren:

	Salpeter	Schwefel	Kohle
Preussisches Militärpulver	74	10	16
Englisches „	75	10	15
Französisches „	75	12.5	12.5
Jagdpulver, deutsches	78	12	10
Sprengpulver, deutsches	66	12.5	21.5

Die Güte des Schiesspulvers hängt wesentlich von der Reinheit und Beschaffenheit der einzelnen Bestandtheile ab; gutes Pulver soll beim Abbrennen auf weissem Papier keinen gefärbten Rückstand hinterlassen.

Bei der quantitativen Analyse des Pulvers handelt es sich um Ermittelung des Feuchtigkeitsgehaltes, sowie des Gehaltes an Salpeter, Schwefel und Kohle. Man

*) In Wirklichkeit verbleibt bei der Verbrennung von 1 g Schiesspulver 0.7 g Rückstand, bestehend aus verschiedenen Kalisalzen, unter Entwickelung von circa 0.3 g = circa 200 ccm Gas (bei 0° und 760 mm B. St.).

verfährt am zweckmässigsten nach der Methode von LINK, nach welcher sich sämmtliche Bestandtheile in einer und derselben Pulverprobe der Reihe nach bestimmen lassen.

Die Feuchtigkeit wird durch Trocknen einer gewogenen Pulverprobe bei 100° bis zur Gewichtsconstanz bestimmt.

Der Gehalt an Schwefel wird durch Extrahiren der zerriebenen Pulverprobe mit reinem Schwefelkohlenstoff und Wiederwägen der getrockneten extrahirten Masse ermittelt, in gleicher Weise bestimmt man den Gehalt an Salpeter durch Extraction mit Wasser und in dem Reste wird der Kohlenstoff und Wasserstoff der Kohle durch elementar-analytische Verbrennung festgestellt.

Das Schiesspulver wird ferner der Prüfung auf seine physikalischen Eigenschaften, insbesondere auf die relative und absolute Dichte, sowie auf die sogenannte cubische Dichte untersucht, aus deren Kenntniss im Verein mit den Resultaten der chemischen Untersuchung ein Urtheil über die Leistungsfähigkeit des Pulvers gefällt werden kann; diese (d. h. die geschosstreibende Wirkung) wird auch direct durch die sogenannten „Pulverproben“ bestimmt, zu welchem Zwecke eine grosse Anzahl zweckmässig construirter Apparate (von WAGNER, UCHATIUS etc.) in Gebrauch ist.

Im Interesse der Wohlfeilheit hat man an Stelle des Kalisalpeters auch die Nitrate des Natriums und Baryums, sowie chlorsaure und überchlorsaure Salze einzuführen versucht, indessen haben diese Pulversorten in der Praxis meist nur untergeordnete Bedeutung erlangt; zum Gebrauche in Feuerwaffen sind dieselben wenig geeignet, als Sprengpulver haben sie hier und da Verwendung gefunden.

Als Surrogate für Schwefel wurden angewendet: xanthogensaures Kali, auch benzol- und phenol-sulfosaure Salze, als solche für Holzkohle sind zu erwähnen: Braun- und Steinkohlenpulver, Russ, Sägespäne — theils im Naturzustande, theils vorher mit Salpeterlösung gekochte oder auch mit Salpeter-Schwefelsäure zuvor nitrirte — ferner gewisse Arten Erdpech und Blutlaugensalz; auch an Stelle des Schwefels fanden Sägespäne Verwendung.

Das sogenannte Haloxylin besteht aus 45 Th. Salpeter, 9 Th. Sägespäne und 5 Th. Holzkohle. Das von POHL empfohlene sogenannte „weisse Schiesspulver“ besteht aus 49 Th. chlorsaurem Kali, 23 Th. Zucker und 28 Th. Blutlaugensalz.

II. Organische Explosivstoffe, welche Reste der Salpetersäure enthalten.

Schiessbaumwolle. Cellulosehexanitrat. $C_{12}H_{14}(NO_3)_6O_4$. Der früher vielfach gebrauchte Name „Nitrocellulose“ ist der Constitution der Verbindung nicht entsprechend gebildet, da dieser Körper nicht in die Classe der organischen Nitroverbindungen gehört, sondern als salpetersaures Salz, respective Ester der Cellulose aufzufassen ist. Dieser Stoff hat besonders seit den Verbesserungen der Reindarstellung durch v. LENK und ABEL eine grosse Anwendung gefunden, und zwar in Folge nicht zu unterschätzender Vorzüge vor anderen Sprengmitteln, als welche hier besonders betont sein mögen: die Gefahrlosigkeit bei richtiger Handhabung und Aufbewahrung, indem die reine Schiessbaumwolle nur durch besondere Detonationszünder zur Explosion gebracht wird, sodann ihre grosse Wirksamkeit, indem sie die Wirkung des Pulvers um das 10fache zu übertreffen vermag, ferner die Annehmlichkeit, ohne Rauch zu verbrennen und bei der Verbrennung fast keinen Rückstand zu hinterlassen. Die Verbrennungsproducte bestehen vorwiegend aus Kohlensäure, Kohlenoxyd, Stickoxyd und Stickstoff, das Entstehen der einzelnen hängt jedoch wesentlich von dem bei der Verbrennung herrschenden Drucke und der entwickelten Wärme ab. Aus 1 g Schiessbaumwolle erhält man nach HECKER und SCHMIDT durchschnittlich 588 ccm Gas (bei 0° und 760 mm B. St.).

Behufs Darstellung von Schiessbaumwolle wird 1 Th. sorgfältig getrocknete Baumwolle der Einwirkung von 10 Th. eines Gemisches aus 1 Th. Salpetersäure (spec. Gew. 1.50) und 3 Th. Schwefelsäure (spec. Gew. 1.85) 24 Stunden lang

ausgesetzt, sodann vollständig ausgewaschen, nochmals zerrissen, wiederum — auch mit warmem Wasser — ausgewaschen, durch hydraulische Pressen in Formen gepresst und getrocknet. Um ein tadelloses Präparat zu erzielen ist es Bedingung, möglichst concentrirte Säuren anzuwenden; bei Verwendung verdünnterer Säuren bildet sich nicht allein Hexanitrat, sondern es entstehen auch niedere Nitrate (Trinitrat, Tetranitrat) der Cellulose, welche in ihrer Wirkung dem ersteren bei weitem nachstehen; besonderes Gewicht ist auch auf das Auswaschen der nitrirten Cellulose zu legen, da anhaftende Säurespuren zu einer Zersetzung und selbst zu spontaner Explosion Veranlassung geben können. Ein Zusatz einer geringen Menge Alkali soll die Haltbarkeit des Präparates begünstigen.

Seit der Einführung der Schiessbaumwolle in comprimirter Form hat dieselbe auch an Stelle des Schiesspulvers zu Geschützladungen mit Vortheil Verwendung gefunden, wie dieselbe überhaupt im Militäringenieurwesen zur Zeit zu grosser Bedeutung gelangt ist.

Analyse. Bei Werthbestimmung der Schiessbaumwolle handelt es sich hauptsächlich um Ermittelung ihres Gehaltes an Cellulosehexanitrat. Zu diesem Zwecke wird die getrocknete und gewogene Schiessbaumwolle in einem geeigneten Gefässe mehrmals mit Aether-Alkohol extrahirt, wobei sich die niederen Nitrate der Cellulose lösen, das Hexanitrat ungelöst bleibt; durch Filtriren, Auswaschen, Trocknen und Wägen des Rückstandes bestimmt man den Gehalt an diesem Stoffe.

Fig. 7.



Zur Ermittelung des Stickstoffgehaltes dürften die bei der Analyse des Dynamits und Nitroglycerins mitgetheilten Methoden, der leichten Ausführungsweise entsprechend jedoch vorzugsweise die Methode von CHAMPION-PELLET Anwendung finden.

Zur Ausführung der Bestimmung dient der in Fig. 7 wiedergegebene Apparat, an dessen Stelle auch der zur Bestimmung der Salpetersäure (s. d.) in Nitraten nach der Methode von SCHULZE verwendete Apparat treten kann. Der CHAMPION-PELLET'sche Apparat besteht aus einem 150 ccm fassenden Kölbchen, in welches circa 0.5 g der Substanz, 50 ccm destillirtes Wasser und einige Gramme Ferro-Ammon-Sulfat eingebracht werden. Das Kölbchen ist mit einem doppelt durchbohrten Gummistopfen verschlossen, dessen einer Durchbohrung das mit Hahn versehene Trichterrohr, dessen anderer das in einer Schale unter Natronlauge mündende Gasableitungsrohr eingefügt ist. Nachdem das Trichterrohr mit luftfreiem Wasser bis zum Hahn gefüllt wurde, erhitzt man den Inhalt des Kölbchens, bis der Wasserdampf alle Luft aus dem Apparate verdrängt hat, stülpt die mit Natronlauge gefüllte Messröhre über die Mündung des Gasableitungsrohres und lässt durch die Trichterröhre vorsichtig unter Vermeidung des Eindringens von Luft circa 50 ccm eines Gemisches aus concentrirter Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure einfliessen. Das sich entwickelnde Stickoxyd wird in der Messröhre aufgefangen, diese nach Beendigung des Versuches in einen mit Wasser gefüllten Cylinder eingesenkt, das Volumen des Gases nach den hierfür geltenden Regeln gemessen und auf 0° und 760 mm Barometerstand reducirt. Das corrigirte Volumen multiplicirt mit 0.0627 und dividirt durch das Gewicht der angewandten Substanz gibt den Procentgehalt der Substanz an Stickstoff.

Zur Bestimmung der Cellulose kocht man eine abgewogene Menge der Substanz mit einer Lösung von Zinnoxydulnatrium bis zu vollständig erfolgter Lösung und scheidet die Cellulose aus der mit Wasser verdünnten Flüssigkeit in fein vertheiltem Zustande durch Zusatz von Chlorwasserstoffsäure wieder aus, dieselbe wird sodann auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen, getrocknet und gewogen.

Nitroglycerin (bezüglich dieses Namens gilt das von der Bezeichnung Nitrocellulose Gesagte), NOBEL's Sprengöl, Glycerintrinitrat, $C_3H_5(NO_3)_3$.

Dieser Ester stellt in reinem Zustande eine farblose bis schwach gelbliche, ölige Flüssigkeit dar, welche in Wasser unlöslich, in Aether, Alkohol und Benzol dagegen leicht löslich ist, besitzt ein spec. Gew. von 1.6 und erstarrt bei etwa + 8° zu einer krystallinischen Masse, welche bei + 11° wieder aufthaut. Es explodirt durch Schlag und durch plötzliches Erhitzen auf 257°; angezündet brennt es ruhig mit gelblicher Flamme ab. Man gewinnt das Nitroglycerin durch Eintragen von Glycerin in eine Mischung von concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure unter Abkühlung und Abscheiden des entstandenen Oeles durch Eingiessen in das 20fache Volumen kalten Wassers; das Nitroglycerin ist schwerer als Wasser und sammelt sich am Boden des Gefässes an; es wird bis zur Entfernung jeglicher Säurespuren mit verdünnter Sodalösung und Wasser gewaschen und durch geeignete Scheidetrichter von diesem getrennt. Gründliches Entfernen anhaftender Säure ist ein Hauptderforderniss für die Haltbarkeit des Präparates; das reine Nitroglycerin hält sich unzersetzt, unreines dagegen fällt bald der Zersetzung anheim und kann dann zu spontanen Explosionen Veranlassung geben. Die Verunreinigungen rühren stets von den zur Fabrikation benutzten Materialien her und können leicht nach starkem Durchschütteln des Präparates mit destillirtem Wasser in diesem nachgewiesen werden. Bei Untersuchung dieser wässerigen Flüssigkeit hat man auf die Anwesenheit von Schwefelsäure, Salpetersäure, freiem Glycerin und Salzen des Natriums und Calciums Rücksicht zu nehmen. Das Nitroglycerin findet als solches kaum mehr Verwendung als Sprengmittel, sondern dient hauptsächlich zur Darstellung von Dynamit und ähnlichen Sprengstoffen. Die Dynamite bestehen aus einer porösen Substanz, welcher nur so viel Nitroglycerin einverleibt wird, dass dasselbe auch durch starken Druck nicht herausgepresst werden kann; NOBEL's Dynamit enthielt 75 bis 77 Th. Nitroglycerin und 23 bis 25 Th. Kieselguhr (Infusorienerde) und stellte eine graubraune bis röthliche, fettige, teigartige Masse dar. An Stelle von Kieselguhr sind auch andere poröse Substanzen, wie Sägespäne, Asche etc. benutzt worden. Dynamit ist relativ ungefährlich, er brennt in's Feuer geworfen ruhig ab und selbst bei den stärksten Hammerschlägen auf eiserner Unterlage explodiren nur die direct getroffenen Partikelchen, ohne die Explosion der ganzen Masse zu bewirken. Um Dynamit zur Explosion zu bringen, benutzt man mit der dreifachen Menge Zündsatz geladene Detonationszünder, welche in denselben direct eingebettet werden. Unglücksfälle, welche bei Arbeiten mit diesem Sprengstoffe zuweilen vorkamen, lassen sich stets auf leichtfertiges und unvorsichtiges Handhaben zurückführen.

Bei Sprengungen gilt es als Regel, dass die Wirkung eine um so intensivere, je widerstandsfähiger und härter das Gestein ist und je dichter das Sprengmittel dem Gesteine anliegt, aus diesem Grunde wird bei Sprengungen der Grund der Bohrlöcher mit dem teigartigen Dynamit fest ausgefüllt.

Um die explosiven Wirkungen des Dynamits noch zu vergrössern, wurden demselben andere ebenfalls explosive Stoffe zugesetzt, so besteht das unter dem Namen Lithofracteur in den Handel gebrachte Product annähernd aus 52 Th. Nitroglycerin, 30 Th. Kieselguhr, 12 Th. Kohle, 4 Th. Natriumnitrat und 2 Th. Schwefel; unter dem Namen Dualin cursiren verschiedene Mischungen im Handel, bei denen dem Dynamite ein Zusatz von Salpeter, von Nitrocellulose, Nitrostärke etc. gemacht wurde.

Unter Sprenggelatine versteht man heutzutage eine Mischung aus Nitroglycerin und Schiessbaumwolle (meist nicht Cellulose**hexa**nitrat, sondern Cellulose**tetra**nitrat), die sogenannten Gelatinedynamite enthalten Nitroglycerin, Schiess-

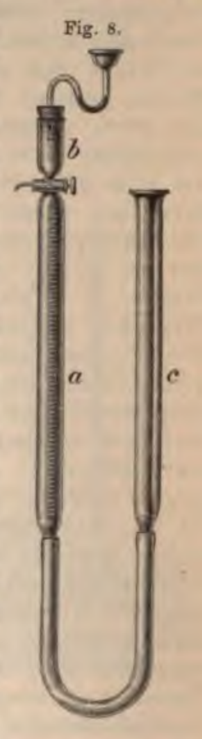
baumwolle, Salpeter, Soda, Holzmehl etc., andere ähnliche Compositionen cursiren im Handel unter den verschiedensten Namen, wie: Colonialpulver, BRAIN'S Sprengpulver, Cellulosedynamit, Schiesswolldynamit, Fulminatin, Pantopollit etc.

Analyse. Bei Werthbestimmungen der Dynamite und verwandter Sprengstoffe handelt es sich hauptsächlich um Bestimmung des Nitroglycerins und der Schiessbaumwolle; zu dem Zwecke extrahirt man das Untersuchungsobject zunächst mit absolutem Aether, und zwar am zweckmässigsten im sogenannten SOXHLET'schen Extractionsapparat (s. Extractionsapparate).

Ein fünfstündiges Extrahiren genügt, um 10 g Sprenggelatine, ein dreistündiges Extrahiren, um 10 g Gelatinedynamit vollständig von Nitroglycerin zu befreien; bei Kieselguhrdynamit ist die Extraction in noch kürzerer Zeit vollendet.

Durch Trocknen und Wiederwägen der vor der Extraction ebenfalls gewogenen Masse ergibt sich das Nitroglycerin aus der Differenz. Das nach dem Abdestilliren des Aethers hinterbleibende Nitroglycerin kann zur Controle ebenfalls gewogen werden oder wird nach einer der unten näher beschriebenen Methoden auf seinen Stickstoffgehalt untersucht. Bei der Analyse von Sprenggelatine und Gelatinedynamiten ist es erforderlich, dass der zur Extraction verwendete Aether vollkommen alkoholfrei ist (was man durch längeres Digeriren des Aethers mit metallischem Natrium am Rückflusskühler und Destillation über Natrium leicht erreicht), da Cellulosetetranitrat, welches in diesen Sprengstoffen enthalten ist, durch Aetheralkohol gelöst wird. Dem Rückstande von der Extraction des Nitroglycerins entzieht man nun zunächst durch Extrahiren mit Wasser eventuell vorhandene Mengen von Salpeter und Soda und ermittelt den Gehalt an ersterem durch Ausführung einer Stickstoff- und Kalibestimmung. Der nach dem Extrahiren mit Aether und mit Wasser verbleibende Rückstand besteht nunmehr aus Cellulose und aus Cellulosehexa- und tetranitrat, von welch letzterem die wieder getrocknete Masse durch Extrahiren mit Aetheralkohol befreit werden kann. Sowohl in dem bei der Extraction verbleibenden, als in dem bei dem Verdunsten des Alkoholäther-Extractes resultirenden Rückstande wird der Stickstoffgehalt nach einer der angegebenen Methoden bestimmt; hat man dann vorher auch den Gesammtstickstoffgehalt des Sprengmittels in gleicher Weise ermittelt, so hat man alle für die Beurtheilung des Sprengstoffes wichtigen Daten in Händen.

Fig. 8.



Die Bestimmung des Stickstoffes in den vorher erwähnten Stoffen lässt sich mit der grössten Genauigkeit nach der — unter besonderen, der Explosivität der Stoffe angepassten, Vorsichtsmassregeln auszuführenden — DUMAS'schen Methode elementaranalytisch vornehmen. (Ueber Elementaranalye explosiver Stoffe s. Elementaranalyse, Bd. III, pag. 693.)

Für die Zwecke der Praxis, für welche die Ausführung der DUMAS'schen Bestimmung zu zeitraubend und umständlich ist, sind andere Methoden ausgearbeitet worden, die sich sämmtlich darauf gründen, dass Quecksilber und concentrirte Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur mit den Säuren des Stickstoffes zusammengebracht aus diesen Stickoxyd entwickeln.

Der von LUNGE zu diesem Zwecke empfohlene und in den Fabriken meist angewandte Apparat (LUNGE'S Nitrometer) besteht aus einem in $^1/_{10}$ ccm getheilten Messrohr *a* (Fig. 8), welches oben durch einen Zweiweghahn entweder mit der äusseren Luft — durch die Verlängerung des Hahnschlüssels — oder mit dem Becher *b* — durch die gerade Bohrung — in Communication gesetzt werden kann; dasselbe ist an seinem unteren Ende durch einen starken, womöglich mit Hanfeinlage versehenen, Kautschukschlauch mit dem Niveaurohr *c* verbunden. Der

Becher *b* wird durch einen mit Sicherheitstrichter versehenen Gummistopfen verschlossen und der ganze Apparat in einem geeigneten Stative befestigt. Bei Ausführung des Versuches verfährt man folgendermassen:

Man füllt den Apparat zu circa $^2/_3$ mit Quecksilber, lässt dieses durch Heben des Niveaurohres, während die Stellung des Hahnes die Communication zwischen *a* und *b* vermittelt, bis zur Füllung dieser Hahnbohrung ansteigen und stellt den Hahn nunmehr so, dass Becher *b* und Rohr *a* weder mit einander, noch mit der äusseren Luft in Verbindung stehen. Hierauf bringt man die abgewogene Substanz in den Becher *b*, schliesst diesen durch den Kautschukstopfen und giesst durch das Trichterrohr einige Cubikcentimeter concentrirter salpetersäurefreier Schwefelsäure zu; ist die Substanz gelöst, respective zergangen, so saugt man durch Senken des Niveaurohrs *c* und Oeffnen des Hahnes die Flüssigkeit in das Messrohr, wobei ein Eindringenlassen von Luft natürlich sorgfältigst zu vermeiden ist. Der Becher wird dann durch mehrmaliges Nachgiessen einer geringen Menge reiner Schwefelsäure ausgespült und auch diese in das Messrohr gesaugt. In Folge der U-förmigen Biegung des Trichterrohres ist der Becher nach aussen durch Säure abgesperrt, so dass einem Verluste durch Entweichen salpetriger Dämpfe vorgebeugt ist.

Fig. 9.



Nachdem Substanz und Säure in das Messrohr übergeführt sind, schüttelt man den Rohrinhalt tüchtig durcheinander, bis keine Gasentwickelung mehr wahrzunehmen ist, was nach 1—2 Minuten erreicht sein wird, lässt nun Quecksilber und Säure sich wieder absetzen, wartet bis der Rohrinhalt die Lufttemperatur angenommen und stellt das Rohr *c* auf das richtige Niveau ein.

Das Quecksilber im Rohr *c* muss natürlich um so viel höher — gegenüber dem im Rohre *a* befindlichen — stehen, als der Quecksilberwerth der überstehenden Säure beträgt, wobei man 7 mm Säure = 1 mm Quecksilber setzen kann. Man liest nun das Volumen des entbundenen Stickoxydes im Rohre *a* unter Berücksichtigung von Temperatur und Barometerstand ab und reducirt es auf 0° und 760 mm Druck. 1 ccm Stickoxyd entspricht dann 0.000627 g Stickstoff oder 0.004118 g Glycerintrinitrat.

Treibt man durch Heben des Niveaurohres *c* bei entsprechender Stellung des Zweiweghahnes die Säure aus *a* durch die Hahnschlüsselbohrung in ein untergestelltes Gefäss aus, so ist der Apparat für eine neue Bestimmung vorgerichtet.

Das Hempel'sche Nitrometer hat den Vorzug, dass sich feste Substanzen mit Leichtigkeit in das Zersetzungsgefäss einbringen lassen, und dass einem Entweichen von salpetrigen Dämpfen vorgebeugt ist, der Apparat ist in Fig. 9 wiedergegeben und ist betreffs seiner Handhabung Folgendes zu sagen:

Die Zersetzung der Substanz erfolgt in dem Gefässe *b*, in welches dieselbe durch das an einen Glasstab angeschmolzene Glasbecherchen *a* eingeführt wird.

Das flaschenförmige Gefäss *b* geht oben in eine Capillare über, welche durch einen mit Quetschhahn verschliessbaren Gummischlauch und die Capillare *d* mit der Winkler-Hempel'schen Gasbürette (s. Gasanalyse) verbunden ist; die untere halsförmige Mündung ist durch einen Kautschukstopfen verschlossen, dessen einer Durchbohrung der das Glasbecherchen tragende Glasstab, dessen anderer ein Glasrohr eingefügt ist, welches durch den Kautschukschlauch *e* mit dem Kugelgefäss *f* in Verbindung steht.

Der Kautschukstopfen wird durch eine geeignete Klammer *g* fest in den Flaschenhals eingedrückt.

Man beschickt nun den Becher *a* mit circa 0.3 g Substanz und 5 ccm Schwefelsäure, führt denselben möglichst schnell in das Gefäss *b* ein und füllt dieses durch Oeffnen des Hahnes *h* aus der vorher mit Quecksilber gefüllten Kugel *f* vollständig mit Quecksilber an. Durch Schütteln des Gefässes *b* beschleunigt man die Zersetzung der Substanz und führt nach Beendigung derselben das entwickelte Stickoxyd in die mit Quecksilber gefüllte Gasbürette über, in welcher das Volumen des Gases in der gebräuchlichen Weise bestimmt wird.

Sprengstoffe, welche bei dieser Behandlung neben Stickoxyd noch andere Gase liefern, lassen sich nach diesem Verfahren nicht bestimmen; W. Hampe hat deshalb das Verfahren in der Weise modificirt, dass er das entwickelte Stickoxyd durch Behandlung mit Sauerstoff und Wasserstoffsuperoxyd in Salpetersäure überführt und diese mit Natronlauge titrirt.

Fig. 10.



Als Zersetzungsgefäss verwendet Hampe einen Geissler'schen Kohlensäurebestimmungsapparat, welcher mit einem Zweiweghahn versehen ist und verbindet diesen durch ein Glasrohr mit dem das Wasserstoffsuperoxyd enthaltenden Gefässe; Fig. 10 zeigt die Anordnung des Versuches; die Ausführung geschieht folgendermassen: Der vollkommen trockene Geissler'sche Apparat *a* wird gewogen, hierauf die Substanz (circa 1 g) durch den Tubulus *b* eingebracht, der Apparat wieder gewogen und so das Gewicht der anzuwendenden Substanz genau ermittelt. Hierauf leitet man durch die Hahnschlüsselbohrung des Zweiweghahnes bei entsprechender Stellung derselben reinen trockenen Sauerstoff durch den Apparat. Inzwischen beschickt man das Becherglas *h* mit einer gereinigten Lösung von Wasserstoffsuperoxyd, füllt das Gefäss *g* durch Saugen an dem Kautschukschlauch *i* mit dieser Lösung vollständig an und schliesst den Quetschhahn *k*, sodann stellt man bei *e* die Verbindung dieses Theiles mit dem Geissler'schen Apparat durch den Kautschukschlauch her, öffnet den Quetschhahn und lässt Sauerstoffgas bis zu einer bestimmten Marke in das Gefäss *g* eintreten; bis zu dieser Marke fasst dasselbe 250 ccm, welche Quantität für Oxydation des Stickoxydes ausreichend ist. Die Communication mit dem Sauerstoffgasometer wird nun durch geeignete Drehung des Hahnes *c* aufgehoben, sodann das Gefäss *d* mit circa 15 ccm reiner concentrirter Schwefelsäure gefüllt und diese durch den Hahn *c* in das Zersetzungsgefäss eingeführt; nachdem Lösung der Substanz eingetreten ist, bringt man in das Gefäss *d* Quecksilber und lässt auch dieses in das Zersetzungsgefäss fliessen. Es entsteht nunmehr Gasentwickelung, welche man durch Schütteln und schliesslich durch Erwärmen des Apparates begünstigt.

Das gebildete Stickoxyd gelangt sämmtlich in das Gefäss *g* und wird daselbst in Salpetersäure übergeführt; ist die Gasentwickelung beendet, so treibt man etwa zurückgebl[...] Spuren durch Einleiten von reiner Kohlensäure durch den Zwei-

weghahn *c* ebenfalls noch in die Vorlage über und bestimmt endlich die Quantität der gebildeten Salpetersäure durch Titriren mit Natronlauge unter Anwendung von Phenolphtaleïn als Indicator.

Die Salpetersäureester der Cellulose verwandter Kohlehydrate, so des Mannits (als Nitromannit), des Rohrzuckers (als Knallzucker), des Milchzuckers, der Stärke (als Nitrostärke), sind ebenfalls in hohem Grade explosiv und haben — allerdings in geringerem Masse — Anwendung als Sprengstoffe gefunden.

Knallquecksilber, $C_2 H_2 O_2 Hg$, krystallisirt in grauweissen, seideglänzenden Prismen, welche in kaltem Wasser schwer, in heissem leichter löslich sind und beim Erhitzen, sowie durch Stoss oder Schlag mit grosser Heftigkeit explodiren. Zu seiner Darstellung löst man 1 Th. Quecksilber in 12 Th. concentrirter Salpetersäure und setzt zu dieser Lösung 11 Th. Alkohol; letzterer wird nicht auf einmal, sondern in zwei Hälften zugesetzt. Auf Zusatz des ersten Theiles beginnt nach einiger Zeit von selbst eine heftige Reaction, die man durch Zusatz der zweiten Hälfte Alkohols mässigt, nach Beendigung der Reaction findet man das Knallquecksilber als krystallinisches Pulver am Boden des Gefässes und reinigt es durch Abfiltriren und Auswaschen. Dasselbe findet in Mischungen mit Schwefel, Mehlpulver, Kaliumnitrat und Chlorat etc. Verwendung zur Füllung von Zündhütchen. Den Gehalt dieser Mischungen an Knallquecksilber ermittelt man durch Behandlung der Zündmasse mit Königswasser, Eindampfen der Masse zur Trockne, Aufnehmen mit Wasser und Fällung des Quecksilbers aus der filtrirten Flüssigkeit mittelst Schwefelwasserstoffes als Sulfid. 1 g Schwefelquecksilber = 0.86204 g Quecksilber.

Knallsilber, $C_2 N_2 O_2 Ag_2$, welches in ähnlicher Weise erhalten wird wie Knallquecksilber, ist äusserst explosiv und findet nur beschränkte Anwendung bei Anfertigung von Knallerbsen, Knallbonbons etc. (Weiteres über Knallquecksilber und Knallsilber s. unter Knallsäure.)

Aufbewahrung, Verpackung, Transport und Verkauf von Explosivstoffen unterliegen den hierfür geltenden gesetzlichen Bestimmungen.

Der Transport auf Eisenbahnen erfolgt in besonderen Zügen und unter besonderen Vorsichtsmassregeln, einzelne Stoffe sind vom Eisenbahntransport überhaupt gänzlich ausgeschlossen. Herstellung, Vertrieb und Besitz von Sprengstoffen ist nur auf Grund polizeilicher Erlaubniss und unter polizeilicher Controle zulässig.

Im Interesse der Fabrikanten und Consumenten ist die Untersuchung eines Sprengstoffes auf seine Haltbarkeit besonders wichtig und wird diese zweckmässig nach der Methode von Hess ausgeführt, indem man über den in einer Glasröhre befindlichen Sprengstoff mittelst eines Aspirators reine, von Kohlensäure, Ozon etc. befreite atmosphärische Luft streichen und dann eine mit Jodzinkstärkelösung beschickte Waschflasche passiren lässt. Die den Sprengstoff enthaltende Röhre ist in ein Wasserbad eingebettet, welches mit Hilfe eines Thermoregulators auf beliebiger constanter Temperatur erhalten wird.

Zersetzt sich der Sprengstoff unter Ausgabe von salpetrigen Dämpfen, so wird die Flüssigkeit in der Waschflasche in Folge Bildung von Jodstärke eine blaue Farbe annehmen. Ein Sprengstoff ist für längere Aufbewahrung tauglich, wenn bei dieser Probe bei einer Temperatur von 70° in der Waschflasche erst nach 20 Minuten eine spurenweise Färbung eintritt.

Literatur: Böckmann, Die explosiven Stoffe. — Lubarsch, Die Prüfung des comprimirten Pyroxylins. — E. v. Meyer, Explosivkörper (Bolley's Handbuch). — Lothar Meyer, Chemischer Umsatz durch Erschütterung in „Moderne Theorien der Chemie". — Upmann, Schiesspulver (Bolley's Handbuch). — Fresenius, Zeitschrift für analyt. Chemie. XIII, 257; XVII, 153, 226; XX, 82 und XXVI, 312. — Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen. 31, 107.

Ehrenberg.

Exsiccantia (*exsicco*, austrocknen, von *siccus*, trocken), *Siccantia*, Bezeichnung für Arzneimittel, denen die alten Aerzte eine Wirkung auf übermässige Feuchtigkeit im Körper zuschrieben, jetzt hier und da als Synonym für Adstringentia (Bd. I, pag. 137) benutzt.

Th. Husemann.

Exsiccator, ein Apparat, der zum Trocknen von chemischen Stoffen dient, um letztere für Zwecke der Analyse von ihren Lösungsmitteln oder anhaftender Feuchtigkeit zu befreien. Die Exsiccatoren sind mit scheiben- oder glockenförmigen, aufgeschliffenen und durch Talg oder Vaselin gedichteten Deckeln versehene Glasgefässe, in denen durch concentrirte Schwefelsäure (oder Calciumchlorid) die Luft beständig trocken gehalten wird. Ein Gestell von Porzellan, Draht oder Blech mit Oeffnungen dient zum Aufstellen der Tiegel u. s. w. In der trockenen Luft verdampfen kleine Mengen Wasser rasch und werden der Luft wiederum von der Schwefelsäure entzogen. Salze, wie Natriumsulfat, Natriumcarbonat u. s. w., die schon an gewöhnlicher Luft verwittern, können daher nicht im Exsiccator getrocknet werden.

An Stelle der Schwefelsäure ist von FLEMMING Glycerin-Phosphorsäure als wasserentziehendes Mittel für Exsiccatoren vorgeschlagen worden. Er digerirt glasige Phosphorsäure in wasserfreiem Glycerin einige Zeit im Wasserbade und erhält so eine syrupartige Flüssigkeit, die 4.4 Procent Wasser anzieht, gegenüber der 66° Schwefelsäure, die nur 3.7 Procent Wasser anziehen soll.

Nach Versuchen von FLEISCHER, die derselbe mittelst des Hygrometers von LAMBRECHT anstellte, ist Calciumchlorid eine sehr aufechtbare Exsiccatorsubstanz. Concentrirte Schwefelsäure trocknet nicht nur viermal so rasch als Calciumchlorid die Luft im Exsiccator aus, sondern bringt auch wirkliche Trockenheit hervor, während das Hygrometer bei Calciumchlorid immer noch 21 Procent, beziehungsweise 27 Procent Feuchtigkeit anzeigte und dann nicht weiter sank.

Zum Verdampfen von Schwefelkohlenstoff-, Aether-, Chloroform-, Benzin- etc. Lösungen oder zur Entfernung geringer Mengen derartiger Lösungsmittel, die einer Verbindung noch anhängen, benützt LIEBERMANN einen Exsiccator, der an Stelle von Schwefelsäure (oder neben dieser) Paraffin enthält. Das Paraffin absorbirt sein gleiches Gewicht Schwefelkohlenstoff in 4—5 Stunden, nach längerer Zeit mehr als das Dreifache, von Aether und Chloroform mehr als das Doppelte. Durch Destillation können die genannten Flüssigkeiten, sowie das Paraffin wieder gewonnen werden.

Ebenso wie die Schwefelsäure im Exsiccator dem zu trocknenden Körper anhängendes, von dem Auswaschen etc. herrührendes Ammoniak absorbirt, können vorhandene flüchtige Säuren: Essigsäure, Salzsäure, Salpetersäure durch Aetzkalk oder Aetzkali, welches neben der Schwefelsäure in einem besonderen Gefässe unter den Exsiccator gebracht wird, entfernt werden.

Für Körper, welche in trockener Luft Ammoniak verlieren, ersetzt man die Schwefelsäure durch eine Mischung von Aetzkalk mit wenig Salmiak, schafft also dadurch eine trockene, ammoniakhaltige Luft im Exsiccator.

Da beim Einsetzen heisser Tiegel u. s. w. in den Exsiccator in kurzer Zeit während der Abkühlung ein luftverdünnter Raum entsteht, der ein Nachdringen der Aussenluft durch die Dichtung zur Folge hat oder bewirkt, dass der Deckel fest aufgedrückt wird und der Exsiccator ohne Gefahr für seinen Inhalt in Folge der Erschütterung nicht geöffnet werden kann, so hat SCHRÖTTER, um diesem Uebelstande abzuhelfen, einen Exsiccator construirt, dessen Deckel mit einem Schwefelsäure enthaltenden Aufsatz versehen ist und durch diesen die Ausgleichungen von Druckdifferenzen zulässt. Die eintretende Luft streicht durch die concentrirte Schwefelsäure, wodurch sie getrocknet wird.

Zur Beschleunigung des Trocknens, oder bei Körpern, welche durch den Luftsauerstoff verändert werden, nimmt man das Trocknen unter der Glocke der Luftpumpe vor, indem man das Schwefelsäuregefäss und die zu trocknende Substanz auf den Teller der Luftpumpe stellt, die Glocke überdeckt und nun auspumpt.

A. Schneider.

Exspiration, Ausathmung, ist die zweite Phase eines Athemzuges, deren erste Phase die Inspiration darstellt. Die gewöhnliche Exspiration kommt ohne Muskel-

action durch die Contraction der in Folge der Einathmung ausgedehnten elastischen Lunge zu Stande; nur wenn ein Hinderniss für den Austritt der Luft vorhanden ist oder wenn der Luftstrom beschleunigt oder verstärkt werden soll, treten Exspirationsmuskeln in Action, welche den Thoraxraum verkleinern. Der positive Exspirationsdruck beträgt nach DONDERS 62—100 mm Hg, bei ruhiger Exspiration nur 2 mm. Die Exspirationsluft enthält in 100 Vol. im Mittel 4.38 Vol. CO_2 und 16.033 Vol. Sauerstoff, Stickstoff, Spuren von Ammoniak, Wasserstoff und Kohlenwasserstoff. — Vergl. auch Athmung, Bd. I, pag. 703. Heitler.

Exstirpation *(stirps)* heisst die vom Grunde aus vorgenommene Abtrennung eines nicht gegliederten Organes oder einer Neubildung.

Exsudat *(exsudare)* ist das aus den Gefässen eines Entzündungsherdes ausgetretene Entzündungsproduct. Es besteht im Wesentlichen aus Blutserum und farblosen Blutkörperchen und nach dem Mengenverhältnisse dieser, sowie nach der Beimischung anderer Bestandtheile unterscheidet man seröse, schleimige, fibrinöse, eiterige, hämorrhagische, croupöse und diphtheritische Exsudate. Nach dem Sitze der Exsudate bezeichnet man sie als freie (auf die Oberfläche der Organe sich ergiessende), interstitielle (zwischen den Zellen der Gewebe sich ansammelnde) und parenchymatöse (die Zellen selbst infiltrirende). — Vergl. auch Entzündung, Bd. IV, pag. 58.

ext. auf Recepten bedeutet extende (emplastrum).

Extension *(tendere)* ist die chirurgische Manipulation, bei welcher durch Zug und Dehnung verrenkte oder gebrochene oder durch Sehnenspannung verunstaltete Gliedmassen in ihre normale Lage gebracht und in derselben erhalten werden. Zur Unterstützung der Operation dienen eigenthümliche Extensionsapparate und -verbände.

Externgläser, zur Aufnahme von zum äusserlichen Gebrauche bestimmten Medicamenten dienende, von den gewöhnlichen Medicingläsern in Form oder Farbe abweichende Medicingläser. Als solche sind hier und da in Gebrauch Medicingläser von ovaler Form oder blauer Farbe, oder mit durch Vorsprünge an der Aussenseite kenntlich gemachte Flaschen *(poison-bottles)*. Gesetzliche Vorschriften bestehen in Deutschland und Oesterreich hierüber nicht, wohl aber in Deutschland über die Signirung derartiger „äusserlicher“ Arzneien, deren Etiketten von rothgelber Farbe sein und die Bezeichnung „Aeusserlich“ tragen müssen (Externsignaturen).

Extincteure, transportable Apparate, von verschiedener Construction, welche stets mit Füllung versehen bereit stehen, um beim Ausbruche eines Feuers zur Hand zu sein. Dieselben enthalten doppeltkohlensaures Natron und Wasser und ein Gefäss mit Schwefelsäure, welches im Bedarfsfalle von ausserhalb entleert werden kann.

Die hierbei entwickelte, unter grossem Druck stehende Kohlensäure treibt, nach Oeffnen eines Hahnes, das in einem besonderen Raume befindliche Wasser, dem eventuell noch zur besseren flammenlöschenden Wirkung Salze zugesetzt sein können, mit grosser Gewalt heraus.

Extinction nennt man die höchst feine Vertheilung des Quecksilbers durch Reiben mit pulverigen Körpern (Aethiops) oder Fett (Quecksilbersalbe), so dass die einzelnen Quecksilberkügelchen mittelst des blossen Auges, beziehentlich der Loupe nicht mehr sichtbar sind. Am Zusammenfliessen sind die Quecksilberkügelchen durch die zwischengelagerten Pulver- oder Fetttheilchen gehindert.

Extinctionscuren *(exstinguo*, auslöschen), Quecksilbercuren, bei denen keine Salivation eintritt, s. Cur (Bd. III, pag. 340). Th. Husemann.

Extracta. Mit dem Namen Extracte (Extracts Brit., Extraits Gall., Estracte Rom.) bezeichnet man Arznei-, in vereinzelten Fällen auch Genussmittel von fast ausschliesslich pflanzlicher, selten thierischer Herkunft, welche man durch Verdampfung eines natürlichen, flüssigen Saftes oder eines auf künstlichem Wege gewonnenen, flüssigen Auszuges hergestellt hat. In der Regel werden die natürlichen Säfte durch Zerquetschen oder Zerstossen und Auspressen, die künstlichen Auszüge mittelst der gewöhnlichen, leicht wieder verdampfbaren Lösungsmittel, hauptsächlich Wasser, Spiritus und Aether, mit oder ohne Hilfe von Druck und Wärme erhalten. Ihre der Regel nach durch künstliche Wärme zu bewirkende Verdampfung beschränkt sich bei den sogenannten *Fluidextracten* auf den minder reichhaltigen Antheil des Auszuges, umfasst aber bei den übrigen Extractsorten die ganze Menge der vorhandenen Flüssigkeit, wenn man auch zweckmässigerweise die dünneren Auszüge erst für sich concentrirt, bevor man sie mit den gehaltreicheren vermischt. Nach dem durch die Verdampfung erzielten Consistenzgrade unterscheidet man dünne, weiche, halbdicke und dicke Extracte, sowie solche von Pillenconsistenz und Stücken- oder Pulverform; der Trockenzustand der letzteren ist häufig erst durch Zusatz eines anderen, an sich indifferenten Mittels erreicht. Die gleichnamige Bezeichnung des Consistenzgrades seitens verschiedener Pharmakopöen kann, wie unten gezeigt werden wird, doch ziemlich verschiedene Zustände umfassen, worauf bei der Herstellung und Dispensation zu achten ist.

Besteht die Extractflüssigkeit aus einem natürlichen Saft, so muss man Sorge tragen, denselben zu derjenigen Zeit zu gewinnen, zu welcher sich der Urstoff in der für den vorliegenden Zweck günstigsten Entwickelungsperiode befindet; öfter geben dafür die Pharmakopöen direct oder indirect genauere Merkmale an.

Ist ein künstlicher Auszug herzustellen, so hat man einen sehr hohen, oft unterschätzten Werth auf Verwendung durchaus guter und frischer Waare zu legen, da alte und verlegene, zu unpassender Jahreszeit eingesammelte, in ungehörigem Grade verholzte, schlecht getrocknete, wurmfrassige oder sonst minderwerthige Vegetabilien neben einem qualitativ ungenügenden Product gewöhnlich auch eine quantitativ geringe Ausbeute geben, während die Verarbeitungskosten für die gleiche Menge Rohstoff dieselben bleiben.

Für die Gewinnung eines natürlichen Saftes oder künstlichen Auszuges ist die Art der Verkleinerung des Rohstoffes von Bedeutung; sie kann durch Quetschen, Zerreiben oder Zerreissen, Stossen, Raspeln, mittelst der Drehbank oder der Mühle erfolgen und ist der Natur der zu verarbeitenden Substanz möglichst anzupassen. Trockene Pflanzenstoffe werden in der Regel fein zerschnitten oder zu gröblichem Pulver zerstossen, wobei auf einen ziemlich gleichmässigen Feinheitsgrad zu achten ist, den die Pharmakopöen öfter noch besonders vorschreiben; nur zu den durch Verdrängung herzustellenden Fluidextracten werden, mit wenigen Ausnahmen, feine, oft sehr feine Pulver verwendet.

Als Extractionsmittel oder Menstrum bedient man sich häufig des Wassers, sowie des Alkohols, bisweilen des Aethers, verwendet auch mehrere dieser Mittel nach einander oder Mischungen derselben, mitunter auch noch sonstige Zusätze saurer oder alkalischer Natur. Stets hat man sich hierbei genau nach den Vorschriften der betreffenden Pharmakopöen zu richten, da die aus derselben Substanz gewonnenen Extracte nach Menstruum und Darstellungsart sehr verschieden in ihren Eigenschaften und namentlich in ihren Wirkungen ausfallen können. Die Aufstellung willkürlicher Vorschriften für Darstellung der Extracte (und der weitmeisten sogenannten galenischen Mittel überhaupt) muss also als völlig unzulässig gelten. Man kann eine gesetzliche Vorschrift mangelhaft oder unbrauchbar finden, sie tadeln und ihre Abänderung beantragen; man hat sich aber gleichwohl nach ihr zu richten, so lange sie in Kraft besteht. Es werden deshalb auch in Nachstehendem überall die Quellen

der Vorschriften genau angeführt werden. Was die gebräuchlichsten Extractionsmittel selbst betrifft, so muss das Wasser von nicht flüchtigen und von organischen Substanzen, namentlich von Kalk, Gyps, Eisen, färbenden, riechenden und schmeckenden Stoffen möglichst oder völlig frei sein; die Ph. Belg., Fenn. und Germ. verwenden ausschliesslich, andere Pharmakopöen in besonders vorgeschriebenen Fällen destillirtes Wasser. Alkohol und Aether müssen genau den Stärkegrad oder das specifische Gewicht besitzen, von welchem die jedesmalige Vorschrift ausgeht, da die Resultate qualitativ und quantitativ in hohem Grade durch die Beschaffenheit dieser Lösungsmittel beeinflusst werden.

Das Material der Geräthschaften, deren man sich zur Herstellung der Extracte bedient, sei es für Bereitung der Auszüge, für das Pressen, Decantiren, Coliren, Filtriren, sei es für das Abdampfen oder für das Abdestilliren von Spiritus und Aether, für das Eintrocknen und schliessliche Aufbewahren, muss ohne alle Wirkung auf die Extractsubstanz sein. Allgemein zu vermeiden ist Eisen, wie auch selbstverständlich Zink und Blei. Kupfer kann bei gehöriger Vorsicht in einzelnen Fällen zum Auskochen und zum kochenden Verdampfen dienen; gleiche oder noch grössere Vorsicht erfordern für dieselben Methoden verzinnte Kupfergeräthe, die man besser ganz vermeidet. Vorzugsweise gebraucht man von Metallgeräthen solche von bleifreiem Zinn, ausnahmsweise auch von Silber. Wo Metall aus irgend welchen Gründen zu vermeiden ist, benutzt man Glas-, Thon- oder Porzellangefässe, letztere besonders dann, wenn ein Extract bis zur Trockne verdampft werden soll. Die Anwendung hölzerner Gefässe zur Darstellung der Auszüge und zum Pressen kann, gleich dem sogenannten Extrahirfass, für das pharmaceutische Laboratorium nicht empfohlen werden, und zwar darum nicht, weil, ganz abgesehen von der häufigen Undichtheit solcher Gefässe, sie in ihre Poren riechende und schmeckende Stoffe aus den Extractflüssigkeiten aufnehmen und mit Hartnäckigkeit festhalten, so dass ein und dasselbe Gefäss auch nur für ein und dieselbe oder eine ihr wenigstens nahe verwandte Substanz brauchbar ist.

Die Temperatur, bei welcher die Auszüge hergestellt werden, schwankt nach den verschiedenen Pharmakopöen von 10—100°. Man pflegt in dieser Beziehung das Macerations-, Digestions-, Infusionsverfahren und die Abkochung zu unterscheiden. Die Maceration findet nach der Ph. Hung. bei 10—20°, nach der Ph. Belg., Dan., Fenn., Germ. und Norv. bei 15—20°, nach der Ph. Austr. und Rom. bei nicht mehr als 20°, nach der Ph. Russ. bei gewöhnlicher Temperatur statt. Sie soll sich rücksichtlich der Zeitdauer (die aber bei spirituösen und ätherischen Auszügen einer solchen Beschränkung nicht bedarf) nach der Ph. Belg. auf 24 Stunden und bei einem etwaigen zweiten Auszuge auf 12 Stunden, nach der Austr. und Hung. „nicht auf Tage", nach der Rom. nicht über 2 Tage erstrecken, damit nicht Gährung oder Schimmelbildung eintritt; oft wird auch von den Pharmakopöen die Zeitdauer für den Einzelfall vorgeschrieben. Die Digestion soll nach der Ph. Hung. bei 30—40°, nach der Ph. Dan., Fenn., Germ. und Norv. bei 35—40°, nach der Ph. Russ. bei circa 40°, nach der Ph. Austr. und Rom. bei nicht mehr als 50° erfolgen. Die Infusion geschieht mit kaltem, lauwarmem, heissem oder kochendem Wasser (Spiritus und Aether werden zu diesem Zweck für sich allein nicht erhitzt, höchstens ganz ausnahmsweise der Spiritus); über ihre Zeitdauer enthält, wie bei den Abkochungen, die specielle Vorschrift gewöhnlich die erforderlichen Angaben. Häufiges Umrühren oder Umschütteln ist bei allen diesen Methoden durchaus nothwendig. Es unterbleibt bei dem Verdrängungsverfahren, welches unten bei den Fluidextracten (pag. 152) näher beschrieben werden soll und welches bemerkenswerther Weise neuerdings von der Ph. Belg. II aufgegeben worden ist, obwohl es von der Ph. Belg. I in zahlreichen Fällen angewandt wurde.

Die Menge der zur Herstellung der Auszüge dienenden Flüssigkeit ist nicht gleichgiltig. Die weitmeisten Extractivstoffe werden bei ihrer leichten Löslichkeit

um so concentrirtere Auszüge geben, je weniger Lösungsmittel man verwendet; bisweilen nehmen sogar gehaltreichere Lösungen Stoffe auf, welche von verdünnteren nicht gelöst oder selbst bei der Verdünnung wieder ausgeschieden werden; die Gefahr, ein Lösungsmittel zum Zweck der Extraction in zu geringer Menge anzuwenden, ist also im Allgemeinen nicht sehr gross, da man sich zumal sehr leicht auf rein sinnlichem Wege überzeugen kann, ob der Extractionsrückstand noch lösliche Substanzen in gewinnenswerther Menge enthält oder nicht und in ersterem Fall mit Leichtigkeit weitere Auszüge herstellen wird. Dagegen wird sehr oft die nothwendige Menge der zur Herstellung der Auszüge dienenden Lösungsmittel wesentlich überschritten, was besonders dann nachtheilig ist, wenn das Lösungsmittel wässeriger Natur ist, also der Regel nach nicht durch Destillation, sondern nur durch Verdampfung an freier Luft, welche im Allgemeinen auf die Extractsubstanzen ungünstig einwirkt, wieder beseitigt werden kann. Man soll daher bestrebt sein, möglichst concentrirte Auszüge zu gewinnen (Ph. Gall.), das Extractionsmittel sparsam und nicht in grösserer Menge, als zur Bildung eines dünnen Breies erforderlich (Ph. Austr., Rom.) oder als speciell vorgeschrieben (Ph. Hung.), verwenden, die Trennung des Gelösten von dem Ungelösten mit Hilfe der Presse, nicht durch Nachwaschen, welches die Auszüge verdünnen würde (Ph. Austr., Rom.), bewirken, sondern lieber den Pressrückstand, nöthigenfalls wiederholt, mit (kleinen Mengen) neuer Flüssigkeit ausziehen (Ph. Austr., Hung., Rom.). Die Ph. Belg. extrahirt im Allgemeinen zweimal, und zwar das erstemal mit zwei Drittel, das zweitemal mit einem Drittel der im Ganzen zu verwendenden Flüssigkeit. Für wässerige Auszüge empfiehlt es sich, die Substanz durch einen Deckel und ein darauf gelegtes Gewicht oder angemessenen Druck mässig zu beschweren oder leicht zusammenzudrücken und dann in kleinen Pausen so viel Wasser aufzugiessen, dass es nur eben die Oberfläche der Substanz erreicht. Die Pressrückstände bedürfen bei gleichem Verfahren zu wiederholter Extraction meistens bedeutend weniger Flüssigkeit; häufig genügt es, sie nur damit gleichmässig zu durchfeuchten und nach Stundenfrist abermals zu pressen. Farbe, Geruch und Geschmack der verschiedenen Pressflüssigkeiten gestattet eine oberflächliche Beurtheilung ihres Gehaltes; sicherer wird dieselbe durch Bestimmung des absoluten und specifischen Gewichtes der Auszüge; z. B. lieferten:

	an 1. Auszug	an 2. Auszug	an 3. Auszug	an fertigem Extract
500 g Cort. Aurant. mund. (mit Spiritus von 0.933)	2015 g v. 0.966	1030 g v. 0.948	—	190 g = 38 Proc.
240 g Opium siccat. . . .	945 g v. 1.042	745 g v. 1.009	—	130 g = 54.2 „
3000 g Secale cornut. siccat.	5050 g v. 1.032	5950 g v. 1.009	2000 g v. 1.004	540 g = 18 „

Manche Substanzen können als fast unerschöpflich gelten, namentlich der Lakritzensaft; so gaben 20 kg der besten Marke bei 7maliger je 2tägiger Maceration unter mässiger Beschwerung nach jedesmal sehr vollständigem Ablaufen Lösungen, deren spec. Gew. successiv von 1.096 bis 1.029 abnahm; 5 weitere je 1tägige Auszüge des Rückstandes ergaben die spec. Gew. 1.020 bis 1.011; die absoluten Gewichte gingen dabei von 14.5 bis 4.5 kg herab. Ein anderesmal hatte von 28 Auszügen der erste 1.118, der letzte 1.017 spec. Gew.; der Rückstand konnte auch durch 10 weitere Auszüge, selbst unter Zusatz von Ammoniak, nicht erschöpft werden. Auszüge unter 1.009 wurden nie erhalten. Man hat in solchen, dem Ermessen des Apothekers anheimgegebenen Fällen zu prüfen, ob die Herstellung und Verdampfung so dünner Auszüge die Kosten lohnt; zu unterlassen sind sie jedenfalls, wo die Pharmakopöen sie nicht vorschreiben oder gar verbieten, oder wo durch Gegenwart leicht veränderlicher Stoffe ein in Folge des langen Abdampfens minderwerthiges Product zu erwarten ist. Eine wesentliche Vermehrung der Ausbeute hat man durch Vermehrung des Menstruums im Allgemeinen keineswegs vorauszusetzen; von sehr grossem Einfluss dagegen ist, wie schon oben erwähnt, auf Qualität und Quantität des

Productes die Art und Stärke des Menstruums, sowie in zweiter Reihe die Darstellungsmethode.

Die weitere Behandlung der wässerigen Auszüge ist nach den Pharmakopöen eine sehr verschiedene, theils mehr auf mechanische Klärung (Ph. Neerl.), theils mehr auf unveränderte Erhaltung (Ph. Austr., Dan., Germ. u. a.) gerichtet. Nur die Ph. Belg. trifft die sehr zweckmässige allgemeine Bestimmung, dass die zweiten dünneren Auszüge für sich, beiläufig bis zur Syrupconsistenz, verdampft werden sollen, bevor sie den ersten, concentrirteren beigemischt werden. Die Ph. Germ. lässt nach ihren allgemeinen Bestimmungen die wässerigen Flüssigkeiten sofort, und zwar auf ein Drittel ihres Volums (nach Gewicht wäre das weit leichter controlirbar) verdampfen, widerspricht dem aber in den Einzelvorschriften, welche ausdrücklich eine Mischung der Pressflüssigkeiten, der Verdampfung vorausgehend, verlangen. Jedenfalls ist es gut, die veränderlichen wässerigen Auszüge sogleich nach ihrer Trennung von der festen Substanz zur Verdampfung zu bringen, die dünneren für sich allein zu concentriren, niemals aber vor erfolgter Concentration mit den ersten, stärkeren oder gar schon eingedampften zu vermischen. Die Verdampfung soll nach den meisten Pharmakopöen im Wasser- oder im Dampfbade, unterhalb 100°, bei beständigem Rühren und bis auf ein Drittel oder ein Viertel der ursprünglichen Menge erfolgen; nach der Ph. Germ. soll die Verdampfungstemperatur 100° nicht übersteigen; doch ordnet dieselbe Pharmakopöe bei Extractum Gentianae und Taraxaci ein Aufkochen der Auszüge, bei Extractum Graminis sogar ein Einkochen auf etwa ein Drittel an. Nach der Ph. Dan., Norv. und Suec. soll die Verdampfung ohne alle Unterbrechung bis zur Erreichung der vorgeschriebenen Consistenz fortgesetzt werden; die meisten übrigen Pharmakopöen lassen zweckmässiger nach der erwähnten Einengung eine

Klärung oder Decantation folgen, welche von der Ph. Neerl. sogar wiederholt wird, nachdem der Rückstand dünne Syrupconsistenz erlangt hat. Die Klärung, welche in vielen Fällen dadurch gefördert wird, dass bei dem vorhergehenden Abdampfen die gelösten Eiweissstoffe coaguliren und dabei die trübenden Suspensionsstoffe wenigstens theilweise mit umschliessen und zur Abscheidung bringen, geschieht in der Weise, dass man die Flüssigkeit noch heiss in ein mehr hohes als weites Gefäss ausgiesst, diesem nach Umständen eine etwas geneigte Stellung gibt und es hierauf unberührt und unter Vermeidung von Erschütterungen, nach der Ph. Belg. 12 Stunden, nach der Ph. Fenn. und Germ. einige Tage im Kalten, nach der Ph. Austr., Hung. und Rom. so lange stehen lässt, bis das Unlösliche sich abgesetzt hat. Die Trennung soll dann durch Abgiessen und Coliren, in einzelnen Fällen auch durch Filtration erfolgen. Beim Abgiessen ist es unvermeidlich, dass die etwa an der Oberfläche ausgeschiedenen Stoffe wieder in Suspension gerathen und gegen Ende der Bodensatz in Bewegung kommt, so dass dadurch eine neue Trübung erfolgt oder ein ansehnlicher Theil von Flüssigkeit zurückbleiben und nochmals für sich geklärt werden muss. Besser ist es, die Klärung in einem sogenannten Decantirtopf vorzunehmen, dessen Seitenwand in verschiedenen Höhen mit Zapflöchern versehen ist, durch welche man die geklärte Flüssigkeit auslaufen lässt, was man erst gegen Ende durch vorsichtige Neigung des Topfes vervollständigt. Am besten bedient man sich zur Trennung eines Schenkelhebers, dessen kürzerer Schenkel am Ende seitwärts oder wieder etwas nach oben gebogen ist, so dass er, in Thätigkeit gesetzt, niemals den, oft sehr lockeren Bodensatz mit ansaugt. Einen solchen Heber füllt man mit Wasser, verschliesst den längeren Schenkel mit dem Finger, senkt den kürzeren ein Stück weit in die geklärte Flüssigkeit ein und lässt ihn dann, am besten mit Hilfe einer Klemmvorrichtung, langsam tiefer gleiten, schliesslich bis unmittelbar an den Bodensatz. Das zur Füllung des Hebers benutzte Wasser lässt man weglaufen, die nachfolgende Flüssigkeit aber unmittelbar ein dünnes, leicht durch-

lässiges Colatorium passiren, um etwaige gröbere Pflanzentrümmer zurückzuhalten. Bedient man sich, wie gewöhnlich, eines Glashebers, so lässt sich in jedem Augenblick bequem und sicher beurtheilen, in welchem Grade die passirende Flüssigkeit klar, getrübt oder auch durch suspendirte Substanzen verunreinigt ist. Die Trennung der Flüssigkeit vom Bodensatz geschieht mit solchem Heber, ohne dass man das Decantirgefäss berührt, so vollständig als nur irgend möglich. Den in allen Fällen bleibenden Bodensatz rührt man tüchtig auf und giesst ihn gleich darnach auf ein durchfeuchtetes wollenes Colatorium, einen Spitzbeutel gleicher Beschaffenheit oder ein befeuchtetes Filter von leicht durchlässigem Papier, nöthigenfalls unter Zurückgiessen der ersten, trüben Colatur; aus dem dann noch bleibenden Rückstande werden die kleinen Reste von Extractflüssigkeit durch Nachspülen mit etwas Wasser verdrängt.

Die geklärte, deshalb aber nicht immer klare, sondern nur durch Ablagerung von den gröberen mechanischen Verunreinigungen befreite Extractflüssigkeit wird nun, der Regel nach im Dampf- oder im Wasserbade, unter beständigem Umrühren weiter verdampft. So lange der Rückstand noch leicht beweglich ist, geschieht das Rühren am besten mittelst eines mechanischen Rührwerkes, unter dessen verschiedenen Constructionen wir aus a. a. O. wiederholt aufgeführten Gründen der rotirenden Bewegung vor der pendelartigen entschieden den Vorzug geben. Mitunter reicht die Kraft des Rührers aus, um den verlangten, im erkalteten Zustande zu bestimmenden, dünneren oder dickeren Consistenzgrad herzustellen. Ist dies nicht der Fall oder wird das Extract durch Abscheidung gewisser, meist harziger Stoffe während der Concentration trübe, körnig, ungleichmässig, so muss das weitere Rühren durch Hand und Spatel erfolgen, wobei die erwähnten Abscheidungen, falls nicht die Vorschrift ein anderes Verfahren anordnet, durch Zusatz kleiner Mengen Alkohol wieder zu lösen und mit der übrigen Substanz zu einem gleichmässigen Ganzen zu vereinigen sind.

Weit einfacher ist die Behandlung der spirituösen und ätherischen Auszüge, die ihrer Natur nach durch Decantiren, dem man nöthigenfalls noch Coliren oder Filtriren folgen lässt, leicht genügend oder vollständig klar erhalten werden. Spiritus und Aether wird von ihnen gewöhnlich durch Destillation im Wasserbade wiedergewonnen, was bei einigermaassen grösseren Mengen nicht nur wegen des Werthes dieser Lösungsmittel, sondern namentlich deshalb zu empfehlen ist, weil während der Destillation kein nachtheiliger Luftzutritt stattfindet und das Laboratorium nicht, wie bei freier Verdampfung, mit leicht entzündlichen, nach Umständen selbst explodirbaren Dämpfen erfüllt wird. Beiläufig ist es oft sehr lohnend, auch von den Pressrückständen, nach Uebergiessung mit etwas Wasser, Spiritus und Aether im Wasserbade abzudestilliren. Die so oder so gewonnenen Destillate sind aber fast niemals von fremden Riechstoffen frei, können auch mitunter stark wirkende, flüchtige Bestandtheile enthalten; sie dürfen daher nach manchen Pharmakopöen nur zur erneuten Darstellung derselben Extracte verwendet oder müssen für andere Zwecke sorgfältig gereinigt werden; allenfalls benutzt man sie zum Brennen, zur Entfernung von Fettflecken u. dergl. Die meisten Pharmakopöen erklären es allgemein oder in ihren Einzelartikeln für statthaft, oder schreiben es geradezu vor, Spiritus und Aether von den Auszügen abzudestilliren; die Ph. Germ. und Hung. äussern sich nicht darüber; die Ph. Un. St. ordnet bei jedem Artikel besonders an, ob Verdampfung oder Destillation stattfinden soll. Es ist aber ein vergebliches und für die Qualität des Extractes nachtheiliges Bemühen, die letzten kleinen Antheile von Spiritus oder Aether (wie dies in einigen Fällen die Ph. Helv. verlangt) durch Destillation austreiben zu wollen; weit zweckmässiger, rascher und vollständiger geschieht dies durch Verdampfen an freier Luft. Die äusserste Temperaturgrenze für zu verdampfende ätherische Extracte setzt die Ph. Germ. auf 50°, für spirituöse auf 100° fest. Noch häufiger als bei Verdampfung wässeriger Auszüge findet hier die Abscheidung trübender, meist harzartiger Stoffe statt, welche in der Regel

durch Zusatz kleiner Mengen von Alkohol, seltener von Aether, wieder gelöst und unter Umrühren mit der übrigen Extractmasse zu einem homogenen Ganzen vereinigt werden, nachdem dieselbe etwa Syrupconsistenz erlangt hat. Die Ph. Belg. und Neerl. verbieten die Beseitigung solcher Abscheidungen allgemein; andere Pharmakopöen ordnen sie in einzelnen Fällen an.

Der sogenannte Consistenzgrad, auf welchen die Extracte durch Abdampfen zu bringen sind, ist, abgesehen von dem völligen Trockenzustande, noch nirgends mit hinreichender Schärfe begrenzt, sondern wird, wie die nachfolgenden Bezeichnungen mit ihren Erklärungen (welche jedoch bei mehreren Pharmakopöen vollständig fehlen) ergeben, überall noch nach rein sinnlichen Wahrnehmungen beurtheilt, die eine ziemlich verschiedene Auffassung gestatten. Da, wie oben gezeigt wurde, das specifische Gewicht der Extractlösungen durch ihren Gehalt an gelöster Substanz sehr stark beeinflusst wird, könnte man, auf eine hinreichende Anzahl zuverlässiger Versuche gestützt, verlangen, dass 1 Th. Extract mit 1, 2, 3, 4 Th. Wasser Lösungen von dem und dem spec. Gew. oder dass umgekehrt eine Extractbrühe von dem und dem spec. Gew. so und so viel fertiges Extract liefere. Beispielsweise würden 3 Th. Succus Liquiritae depuratus solutus von 1.154 spec. Gew. 1.5 Th. sogenanntes dickes oder 1 Th. trockenes Extract geben. Einfacher wäre wohl in den meisten Fällen die Bestimmung der Trockensubstanz. Man könnte z. B. auf eine kleine gewogene Glastafel oder ein flaches Uhrglas eine sehr dünne Schicht Extract auftragen, dessen Gewicht feststellen und nach völligem Austrocknen abermals wiegen; die Gewichtsdifferenz gibt den Feuchtigkeitsgehalt, für den auf Grund specieller Versuche gewisse, enge Grenzen durch die Pharmakopöe zu bestimmen wären. Die seit dem Jahre 1885 nicht mehr officinelle Ph. Belg. I setzte ihn in zahlreichen Fällen auf 10 Procent, in vielen anderen auf 15 Procent, beim Opiumextract auf 5 Procent fest, ohne aber eine Bestimmungsmethode anzugeben. Von den Fluidextracten abgesehen, für welche andere Gesichtspunkte maassgebend sind, unterscheidet man:

Dünne Extracte, Extracta liquida, Ph. Hung., mollia, Ph. Belg. (*Extraits mous* in deren französischem Text; ob damit die gleichnamigen Präparate der Ph. Gall. übereinstimmen, ist aus dieser nicht zu ersehen), tenuia, Ph. Austr., Fenn., Germ., Neerl., Russ., gradus I, Ph. Helv., Estracte subtire, Ph. Rom. Sie besitzen die Consistenz

- des Honigs, Ph. Austr., Belg., Rom. (Gall.?),
- des frischen Honigs, Ph. Germ., Russ. (Fenn.?),
- des gereinigten Honigs, Ph. Hung. oder, damit nach der Ph. Hung. gleichbedeutend die
- des dicken Syrups, Ph. Helv., Hung., Neerl.

Halbdicke Extracte, Extracta subspissa der Ph. Hung., zwischen den dünnen und dicken Extracten die Mitte haltend, Ph. Hung.

Dicke Extracte, Extracta firma, Ph. Belg. (nach deren französischem Text *Extraits fermes*; ob diese, auch von der Ph. Gall. angewandte Bezeichnung von gleicher Bedeutung ist, kann man nicht ersehen), ordinaria, Ph. Dan. seu justa, Ph. Suec., spissa, Ph. Austr., Fenn., Germ., Hung., Neerl. Norv., gradus II, Ph. Helv., Estracte grósa, Ph. Rom. Sie lassen sich

- bei mittlerer Temperatur nicht ausgiessen, Ph. Germ.,
- fliessen auch vom Spatel nicht ab, Ph. Hung., Neerl.,
- lassen sich aber damit zu Fäden ausziehen, Ph. Dan., Helv., Norv., Suec.,
- welche dann wieder zu einer Masse zusammenfliessen, Ph. Russ.,
- oder sie sind breiförmig, Ph. Helv., Hung.,
- oder besitzen die Consistenz des festen Honigs, Ph. Helv.;
- eine Erklärung des Ausdruckes fehlt in der Ph. Belg., Gall. und anderen Pharmakopöen.

Extracte von Pillenconsistenz, gradus III, Ph. Helv.;

ohne genauere Erklärung der betreffenden Pharmakopöen, Austr., Belg., Gall., Helv., Rom., doch aber wohl allgemein so zu verstehen, dass sich aus der Masse ohne sonstige Zusätze Pillen formiren lassen, welche unter gewöhnlichen Umständen die gegebene Form beibehalten.

Trockene Extracte, Extracta sicca, Ph. Austr., Belg., Fenn., Germ., Helv., Hung., Neerl., Norv., Russ., *Extraits secs,* Ph. Gall., Estracte uscata, Ph. Rom. Sie lassen sich

bei gewöhnlicher Temperatur zu Pulver zerreiben, Ph. Austr., Belg., Germ., Hung., Neerl., Rom.,

oder sie bilden ein grobkörniges Pulver, Ph. Russ.

Die trockenen Extracte zerfallen in zwei Hauptgruppen, je nachdem sie ohne jeden Zusatz oder mit einem solchen in den trockenen Zustand übergeführt sind.

Ohne Zusatz auszutrocknende Extracte werden gewöhnlich in bereits dickem Zustande in Porzellanschalen gebracht und darin unter beständigem Umrühren weiter verdampft, bis der Rückstand zähe und nach dem Erkalten zerreiblich ist; dann wird er in dünne Bänder ausgezogen, diese auf zuvor ausgetrocknetem, glattem, weissem Papier bei gelinder Trockenofenwärme, bei nicht mehr als 40° (Ph. Austr., Hung.), bei 40—50° (Ph. Neerl.), bei nicht mehr als 50° (Ph. Dan., Norv., Suec.) nachgetrocknet, so lange noch Gewichtsverlust bemerklich ist, dann gröblich zerrieben und unter luftdichtem Verschluss aufbewahrt. Handelt es sich nur um geringe Mengen von Substanz, so kann man sie dünn auf Porzellanteller oder Glastafeln ausbreiten und im Trockenofen austrocknen.

Manche Extracte, von denen kleine Mengen in Pulverform oder in Lösung verordnet zu werden pflegen, namentlich die sogenannten narkotischen, trocknet man häufig mit Hilfe eines Zusatzes ein, welcher die bessere Erreichung oder Bewahrung des Trockenzustandes bezweckt. Derselbe besteht aus Dextrin nach der Ph. Hung. und Russ., aus Milchzucker nach der Ph. Austr., Belg., Graec., Helv., Neerl. und Rom., aus feinem Süssholzpulver nach der Ph. Dan., Fenn., Germ. und Suec.; letztere Sorte eignet sich natürlich nicht zur Auflösung, weshalb die Ph. Germ. das Vorräthighalten gewisser Lösungen gestattet. Behufs des Austrocknens bringt man eine genau gewogene Menge Extract in eine Schale oder einen Mörser von Porzellan, erwärmt gelind bis auf höchstens 50°, untermischt sorgfältig eine etwa gleiche Menge des vorgeschriebenen Zusatzes, trocknet unter Umrühren vollständig aus, so lange sich noch das Gewicht verringert, setzt noch so viel von dem vorschriftsmässigen, gut ausgetrockneten Zusatzmittel zu, dass im Ganzen das doppelte (nach der Ph. Helv. das dreifache) Gewicht des verwendeten Extracts erreicht wird und reibt alles zu einem feinen, durchaus gleichmässigen, daher beim Schütteln nicht theilweise in seine Bestandtheile sich sondernden Pulver. Sehr bemerkenswerth ist die Ausnahme, welche die Ph. Norv. mit ihrem Extractum Aconiti, Belladonnae und Hyoscyami macht, indem sie diese Mittel für sich zur Trockne eindampft und 3 Th. des Rückstandes mit 1 Th. Milchzucker durchmischt. Von diesen 3 trockenen Extracten der Ph. Norv. ist also immer nur dieselbe Menge zu dispensiren, die von Extracten gewöhnlicher Consistenz verordnet ist, während man nach der Ph. Helv. die dreifache, nach den übrigen genannten Pharmakopöen die doppelte Menge der verordneten zu nehmen und die luftdicht schliessenden Standgefässe demgemäss zu signiren hat. In den mit Hilfe von Dextrin ausgetrockneten Extracten der Ph. Hung. besteht die Hälfte des Gewichtes aus trockenem Extract, dessen Menge in dem etwa verwendeten dicken Extract auf einem Umwege gefunden wird. Man bringt z. B. 250 g Extractum Hyoscyami spissum unter Zusatz von 125 g reinem, trockenem Dextrin zur Trockne und wägt den Rückstand. Betrüge derselbe beispielsweise 315 g, so würde der Gewichtsverlust

(250 + 125 — 315 =) 60 g betragen, und da derselbe lediglich dem Feuchtigkeitsgehalt des verwendeten Extractes zuzuschreiben ist, so ist dessen Trockensubstanz (250 — 60) = 190 g. Hiernach hat man also das Endproduct auf 2 . 190 = 380 g zu bringen, indem man die gewonnenen 315 g trockenen, dextrinhaltigen Extractes mit noch weiteren 65 g reinem und trockenem Dextrin innig vermischt.

Vorräthige Lösungen narkotischer Extracte sind nach der Ph. Germ. in folgendem Verhältnisse:

10 Th. Extractum narcoticum,
6 „ Aqua destillata,
1 „ Spiritus,
3 „ Glycerinum
20 Th. Solutio,

herzustellen. Man ermittelt dann für jedes Aufbewahrungsgefäss besonders, wie viele Tropfen der daraus abgetröpfelten, durchaus gleichmässigen Lösung ein Gramm wiegen und notirt dieses Verhältniss dauernd und haltbar an jedem zugehörigen Gefäss.

Die allgemeinen Anforderungen, welche die Pharmakopöen an die Extracte stellen, sind etwa folgende: Sie sollen den Geruch und Geschmack der Muttersubstanzen besitzen, nicht brenzlich oder sonstwie verdorben und frei von Metallen sein, namentlich von Kupfer, welches nach der Ph. Fenn. und Germ. derart aufzusuchen ist, dass man das Extract in der dreifachen Menge Wasser löst, mit sehr wenig Salzsäure ansäuert und ein blankes Eisenstäbchen hineinstellt, welches nach einer halben Stunde nicht röthlich gefärbt erscheinen darf. Die wässerigen Extracte sollen nach der Ph. Gall. in Wasser fast gänzlich löslich sein, falls sie nicht ausnahmsweise durch Abkochung hergestellt sind. Klare Löslichkeit in Wasser wird von verschiedenen Extracten verlangt; die sehr häufige Forderung, dass ein Extract eine mehr oder minder trübe Lösung geben soll, ist von sehr geringem Werth, so lange nicht das Lösungsverhältniss, die Temperatur und wenigstens annähernd der Grad der Trübung oder ihr Verschwinden bei einem gewissen Verdünnungsgrade, bei Zusatz von Spiritus oder anderen Mitteln, u. dergl. angegeben wird. Die von manchen Pharmakopöen angeführten Farben der Extracte können eine grosse Bedeutung nicht beanspruchen, weil die Beurtheilung eine zu subjective und bei den trockenen Extracten der Grad der Zertheilung von grossem Einfluss auf das Aussehen ist; im Allgemeinen wird man annehmen, dass ein Extract von hellerer Färbung dem gleichnamigen dunkleren vorzuziehen sei, soweit die dunklere Färbung dem Einfluss der Luft und der Erhitzung zuzuschreiben ist.

Da aus derselben Substanz mitunter verschiedene, namentlich wässerige und spirituöse Extracte hergestellt werden, so ordnet die Ph. Gall. zweckmässigerweise an, immer, als von milderer Wirkung, das wässerige zu dispensiren, wenn der Arzt das von ihm gewünschte nicht deutlich bezeichnet hat.

Das Verfahren, dessen sich die Pharmakopöen zur Extraction trockener Pflanzenstoffe bedienen, zeigt im Wesentlichen keine sehr grossen Verschiedenheiten, so dass bei Verwendung desselben Extractionsmittels (Wasser, Spiritus und Aether von gleichem Procentgehalt) und bei Reduction auf etwa gleichen Consistenzgrad auch die Producte als nicht wesentlich verschieden gelten können. Nur die Ph. Brit. und Un. St. bedienen sich mit Vorliebe des Verdrängungsverfahrens in unten näher angegebener Weise. Bei Verarbeitung frischer Vegetabilien, namentlich der sogenannten narkotischen Kräuter, wie Aconitum, Belladonna, Conium, Hyoscyamus, Lactuca beobachtet die Ph. Brit. eine wohl kaum nachahmenswerthe Methode, wonach die bei gelinder Erhitzung des frisch gepressten Saftes sich abscheidende, grün färbende Substanz gesammelt und später dem Extract wieder beigemischt wird. Andere Pharmakopöen, namentlich die Ph. Austr., Fenn., Germ., Hung. suchen im Gegentheil aus dieser Art von Extracten alles abzu-

scheiden, was in *mässig verdünntem Spiritus nicht löslich* ist. Da in Europa und Nordamerika gegen tausend Extracte officinell sind, würde es hier zu weit führen, *auf alle verschiedenen Darstellungsarten einzugehen* und wird hinsichtlich derselben auf die specielle Bearbeitung in HIRSCH'S *Universal-Pharmakopöe*, Bd. I, pag. 544—663, verwiesen. *Hier* wird es genügen, die Methoden der für uns *wichtigsten* Pharmakopöen, im Uebrigen aber nur anzugeben, welcher Pflanzentheile, welcher Extractionsmittel und Temperatur die Pharmakopöen sich bedienen und welchen Consistenzgrad sie verlangen.

Das sogenannte *Verdrängungs-* oder *Percolationsverfahren*, dessen sich die Ph. Brit. häufig, die Ph. Un. St. fast ausschliesslich, namentlich zur Herstellung der sogenannten *Fluidextracte*, bedient, wird am eingehendsten von der Ph. Un. St. behandelt. Es besteht nach ihr darin, dass eine oder mehrere Substanzen in Pulverform in einem geeigneten Gefässe, dem Percolator, der lösenden Einwirkung successiv zugesetzter Portionen des Menstruums, das aus einer oder mehreren Flüssigkeiten (in denen mitunter noch feste Stoffe gelöst sind) bestehen kann, unterworfen wird, so dass die Flüssigkeit mit den löslichen Bestandtheilen beladen und frei von ungelösten in den Recipienten abtröpfelt. Wenn das Verfahren mit vollem Erfolg ausgeführt wird, so ist die erste Portion des Productes oder Percolates mit den löslichen Theilen der behandelten Substanz nahezu *gesättigt*, die letzte hingegen, vorausgesetzt, dass die Menge des Menstruums zur Erschöpfung ausreichte, von aufgenommenen Stoffen *frei*, daher farb-, geruch- und geschmacklos, insoweit letztere Eigenschaften dem Menstruum selbst zukommen.

Fig. 11.



Fig. 12.

Die geeignetste Form des Percolators für solche Mengen, wie sie bei den Vorschriften der Pharmakopöen in Betracht kommen, ist die cylindrische oder schwach conische, am unteren Ende mit einem trichterförmigen Ansatz versehen, der zur Aufnahme eines durchbohrten Korkes dient. Durch die Bohrung des Korkes geht ein offenes Glasrohr, welches nach Innen mit dem Kork abschneidet, nach Aussen 3—4 cm über denselben hervortritt. Ueber den vortretenden Theil wird ein Gummischlauch gestreift, welcher mindestens um $^1/_4$ länger als der ganze Apparat ist, und in ein anderes kurzes Glasrohr endet. Die Pharmakopöe gibt für einen, zur Aufnahme von etwa 500 g gepulverter Substanz ausreichenden Percolator folgende Grössenverhältnisse an: Länge des Körpers 36 cm, Länge des trichterförmigen Ansatzes 5 cm, innerer Durchmesser am oberen Ende 10 cm, innerer Durchmesser beim Beginn des Ansatzes 6.5 cm, innerer Durchmesser des letzteren von 12 auf 10 mm sich verjüngend (s. Fig. 11 und 12). Während der Beschickung des Percolators und der darauf folgenden Maceration wird das Ende des Schlauches so befestigt, dass es das höchste Niveau, welches die Flüssigkeit erreichen kann, überragt; soll die letztere aber austreten, so senkt man das Ende des Schlauches nach Bedarf, indem man

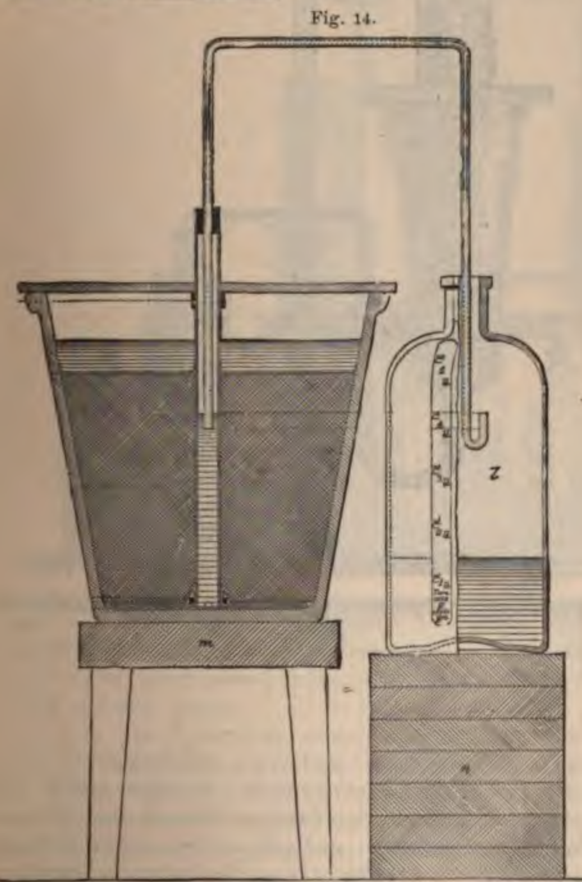
sich seiner zugleich zur Regulirung des Processes, und zwar so bedient, dass die Flüssigkeit nur langsam, in einzeln erkennbaren Tropfen, etwa 4—12 pro Minute nach Dr. SQUIBB, 10—30 nach der Pharmakopöe, immer unter Rücksicht auf die Grösse der Apparate, passirt. — An Stelle des Gummischlauches kann man das untere Ende des Apparates auch mit einem Quetschhahn oder gewöhnlichen Durchlaufshahn versehen; immer aber muss man im Stande sein, den Ablauf der Flüssigkeit ganz nach Belieben zu reguliren oder abzusperren. — Den nach unten etwas conisch verjüngten Gefässen gibt man vor den cylindrischen den Vorzug. Die kleineren, von 1—4 l Inhalt, werden vorzugsweise aus Glas gefertigt; man hat solche aber auch in Grössen von 10—20 l. Grössere werden in Steinmasse bis 100 und 120 Gallonen (= 378 bis 454 l), nach Umständen wohl auch in Holz oder Weissblech, ausgeführt.

Fig. 13.



Neuerdings verwendet man öfter auch Gefässe ohne jede Oeffnung am Boden, und zieht das Percolat mittelst eines zweimal rechtwinklig gebogenen, am äusseren Ende wieder auf Höhe von etwa 2 cm aufwärts gebogenen Glashebers von etwa 3 mm lichtem Durchmesser ab. Der Heber kann in einem, mitten in den Percolator bis zum Boden gehenden, an Höhe ihn etwas überragenden, weiteren Glasrohr, in welches das Percolat von unten eintritt, auf- und abwärts bewegt werden, wodurch das Abtröpfeln des Productes regulirt wird (s. Fig. 13 und 14). — Seitliche Oeffnungen an dem Percolator, etwa wie bei unseren Decantirtöpfen, gelten als nachtheilig, wenn man sie zum Abziehen des Percolats benutzt, weil dadurch die gleichmässige Einwirkung des Menstruums auf die Substanz beeinträchtigt und eine seitliche Ablenkung herbeigeführt wird. Diesem Uebelstande wäre aber leicht zu begegnen, wenn man durch eine nahe am Boden befindliche Seitenöffnung ein nöthigenfalls gebogenes und am inneren Ende schräg abgeschnittenes Rohr bis zum Centrum führte.

Fig. 14.



Da zur Extraction meistens ziemlich leicht flüchtige Flüssigkeiten dienen, muss man den Percolator mit einem gut schliessenden Deckel versehen. Man kann letzteren zugleich zur Einführung einer umgestürzten Flasche benutzen, aus welcher selbstthätig in bekannter Weise so viel Menstruum nachfliesst, als anderseits Percolat abtröpfelt. Letzteres fängt man in mensurirten Flaschen auf, um den Verlauf des Verfahrens leichter beurtheilen, und dasselbe den Specialvorschriften gemäss rechtzeitig ohne sonstige Maass- oder Gewichtsbestimmung unterbrechen zu können (s. Fig. 15 und 16).

Fig. 15.



Es sei hierbei daran erinnert, dass schon vor 40—50 Jahren und früher der Gebrauch ähnlicher Apparate, die sich nur durch Anwendung eines erhöhten Druckes, bis zu etwa $^1/_2$ Atmosphäre, unterschieden, in deutschen Apotheken unter dem Namen der Real-schen Presse keineswegs selten war. Man hat nur das an sich sehr empfehlenswerthe Verfahren bei Weitem nicht auf diejenige Stufe der Ausbildung gebracht, welche es längst schon in England und Amerika erreicht hat; daher ist es bei uns fast in Vergessenheit gerathen und durch Methoden verdrängt worden, welche sich durch Anwendung verhältnissmässig grosser Flüssigkeitsmengen, die wieder mittelst lang andauernder Erhitzung entfernt werden müssen, keineswegs zu ihrem Vortheil unterscheiden.

Für die Ausführung des Percolationsverfahrens gelten nach der Ph. Un. St. im Wesentlichen die folgenden Regeln:

1. Die zur Extraction bestimmte Substanz ist gepulvert, und zwar in dem von der Specialvorschrift angeordneten Feinheitsgrade anzuwenden. Letzterer richtet sich nach der Natur sowohl der festen Substanz als des flüssigen Menstruums. Drogen, welche Gummi, Pectin, Schleim, Zucker enthalten und mit wässerigen Flüssigkeiten ausgezogen werden sollen, die ein Aufschwellen der Substanz bewirken, dürfen nicht sehr fein gepulvert sein: man verwendet für sie die Siebe Nr. 20,

15, 12 und noch gröbere. Je mehr das Menstruum Spiritus oder Aether enthält, desto weniger begünstigt es ein Aufschwellen der Substanz, desto feiner kann sie also gepulvert sein, soweit ihre eigene Natur es zulässt; im Allgemeinen gilt es für vortheilhaft, möglichst feine Pulver zu verwenden. Die Pharmakopöe selbst schreibt 8mal die Pulver Nr. 20, 21mal Nr. 30, 28mal Nr. 40, 50mal Nr. 60, 1mal Nr. 80 vor; Dr. SQUIBB empfiehlt in seiner Monographie die Anwendung von Nr. 80 in 13 Fällen unter 69. — Die Nummer der Pulver stimmt überein mit der Anzahl paralleler Fäden gewöhnlicher Dicke oder mit der Anzahl von Maschen, welche in einem Linearzoll = 2.54 cm des

Fig. 16.



Siebes enthalten sind. — Vor der Abwägung muss das Pulver vollständig lufttrocken sein, weil bei den vorzugsweise in Anwendung kommenden Fluidextracten das Maass der Ausbeute nach dem Gewicht der verwendeten Trockensubstanz gestellt werden muss.

2. Das zur Extraction dienende Menstruum besteht nur in einigen wenigen Fällen aus reinem Wasser, aus verdünnter wässeriger Essigsäure oder verdünntem wässerigem Ammoniak. Ueberwiegend häufig, 29mal, ist Alkohol von 91 Gewichtsprocent, und 66mal derselbe mit geringerem oder grösserem Wasserzusatz vorgeschrieben, bisweilen Alkohol mit Glycerin, und Alkohol mit Glycerin und Wasser, ferner Alkohol mit Salzsäure, Alkohol mit Weinsteinsäure, Alkohol mit Ammoniak, Aether mit Alkohol und Wasser. Die ausserordentliche Mannigfaltigkeit dieser

Flüssigkeiten lässt schon darauf schliessen, dass man seit geraumer Zeit, beiläufig seit etwa 40 Jahren, eine ungewöhnliche Sorgfalt auf die Herstellung der Pflanzenauszüge und auf die Untersuchung verwendete, welche Flüssigkeit in jedem Einzelfall die zur Extraction geeignetste sei.

3. Nur in den seltensten Fällen, etwa wenn es sich um Extraction mit reinem Aether oder Chloroform handelt, kann das Pulver trocken in den Percolator gebracht werden; der Regel nach wird es mit einer, der Erfahrung nach für jeden Einzelfall von der Pharmakopöe festgestellten Menge von Flüssigkeit durchfeuchtet, und dann gut bedeckt eine zeitlang stehen gelassen, bis es nicht weiter aufquillt, wodurch, wenn es im Percolator geschähe, derselbe alsbald verstopft werden würde. Die Durchfeuchtung muss eine durchaus gleichmässige sein. Man reibt zu diesem Zweck das in einem geräumigen Gefäss mit Hilfe von Pistill oder Rührstäben mit der Flüssigkeit vermischte Pulver durch ein grobes Sieb, um alle etwa gebildeten Klümpchen zu vertheilen, und mischt dann nochmals gut durch einander. Der richtige Grad von Durchfeuchtung gilt im Allgemeinen als erreicht, wenn sich die Mischung durch Zusammenpressen in der Hand zu einem Klumpen ballt, welcher durch einen leichten Druck mit dem Finger wieder pulverig zerfällt. Wenn kein weiteres Aufquellen der Pflanzensubstanz zu erwarten ist, beginnt

4. die Packung in den Percolator. Man bedeckt zunächst den Boden desselben, der auch ein Diaphragma enthalten kann, mit etwas Baumwolle oder einer anderen leicht filtrirenden Substanz, die man nöthigenfalls durch etwas groben Sand, Glasstückchen u. dergl. an ihrem Platz festhält, und trägt darauf die feuchte Masse ein, wobei man sie je nach ihrer Beschaffenheit und der des Menstruums mehr oder weniger fest zusammendrückt, immer besorgt, dass sich keine Hohlräume, keine Schichten von verschiedener Dichtigkeit bilden, und dass die später aufgegossene Flüssigkeit alle Luft daraus verdrängt. Je reicher das Menstruum an Alkohol ist, desto fester muss die Packung erfolgen; die Pharmakopöe selbst bezeichnet ihren Grad in $^{9}/_{10}$ von allen Fällen als fest, *firmly*, während nur in wenigen eine mässig feste oder lockere Packung vorgeschrieben, in einigen anderen von einem Zusammendrücken gar nicht die Rede ist. — Schliesslich ebnet man die Oberfläche, bedeckt sie mit einer gut passenden Scheibe von Filtrirpapier oder Tuch, schüttet etwas groben Sand oder dergl. auf, um sie in ihrer Lage zu sichern, und giesst nach und nach so viel von dem Menstruum auf, dass noch eine Schicht davon unaufgesaugt stehen bleibt, wenn die Durchdringung der Masse beendet, alle Luft ausgetrieben ist und das Abtröpfeln des Percolates beginnt, wozu mitunter geraume Zeit erforderlich wird.

5. Man unterbricht nun alsbald das Abtröpfeln, bedeckt den Percolator sorgfältig von oben und lässt seinen Inhalt meistens 2, aber auch 3—4 Tage lang maceriren, worauf die eigentliche Percolation in Gang gesetzt wird, indem man die entstandene Lösung unter successivem Ersatz durch weiteres Menstruum, welches die Oberfläche jederzeit vollständig bedecken soll, langsam abtröpfeln lässt, bis die Substanz im praktischen Sinne erschöpft ist. Im Allgemeinen ist dies der Fall, wenn die gewonnene Flüssigkeit ungefähr das vierfache Gewicht der angewandten Droge beträgt; im Einzelfall überzeugt man sich von dem Grade der Erschöpfung, indem man von Zeit zu Zeit das Abtröpfelnde auf Farbe, Geschmack, specifisches Gewicht, Verdampfungsrückstand etc. prüft. Nach der Pharmakopöe soll der Process so geleitet werden, dass bei Verwendung von Quantitäten, welche die vorgeschriebenen nicht bedeutend übertreffen, pro Minute nicht mehr als 10—30 Tropfen Percolat austreten; nach Umständen ist dieses Quantum noch herabzusetzen.

Bei den Abstracten (s. Bd. I, pag. 42) und Fluidextracten, meist auch bei den Extracten von fester Consistenz fängt man die Anfangs abtröpfelnde concentrirtere Flüssigkeit bis zu einem von der Pharmakopöe angegebenen Punkt für sich auf und beschränkt das Eindampfen gänzlich oder bei den Abstracten und festen Extracten doch zum grossen Theil auf die später gewonnenen

dünnen Auszüge, so dass die Veränderungen, denen die Extracte durch die Hitze und den Luftzutritt ausgesetzt sind, wenigstens auf das geringste, praktisch erreichbare Maass beschränkt werden. Bisweilen geschieht die Verdampfung unter Zusatz von Salzsäure (Conium, Secale cornutum), oder das sonst fertige Extract erhält einen Zusatz von Ammoniak (Senega) und in vielen Fällen einen Zusatz von Glycerin. Diese Zusätze gründen sich auf den Gehalt der betreffenden Auszüge an basischen oder sauren Substanzen oder sind bestimmt, den Extracten eine geeignete Consistenz zu geben und zu erhalten.

Ein sehr grosser Vorzug des Percolationsverfahrens gegenüber den oben besprochenen Methoden liegt darin, dass es sofort, bei gewöhnlicher Temperatur und ohne Hilfe der Presse, Auszüge liefert, welche keiner weiteren Reinigung bedürfen und in dem ersten Stadium ihrer Gewinnung so concentrirt sind, dass eine dem Gewicht der verwendeten Substanz nahezu gleiche Menge des Auszuges den weitgrössten, 90 Procent oft übersteigenden Antheil aller, in dem betreffenden Menstruum löslichen Stoffe enthält. Daher braucht dieser wesentlichste Theil des Auszuges bei den flüssigen Extracten gar nicht, bei den festen nur noch während eines verhältnissmässig sehr kurzen Zeitraumes durch Verdampfung concentrirt, mit anderen Worten den häufig schädigenden Einflüssen von Luft und Wärme ausgesetzt zu werden. — Jedoch passen nicht alle Stoffe, und nach dem Urtheil eines gewiegten Praktikers, des Dr. A. Tscheppe in New-York, auch nicht alle von der Ph. Un. St. dazu bestimmten, gleich gut, manche sogar sehr schlecht und ungleich weniger als die sogenannte Macerationsmethode, für die Anwendung des Percolators. Im Allgemeinen geht die Ansicht des genannten Autors dahin, dass sich für das Percolationsverfahren nur diejenigen Substanzen eignen, welche bei richtigem Maass der Zerkleinerung und passendem Menstruum in letzterem nicht so beträchtlich aufschwellen, dass demzufolge der Durchgang der Flüssigkeit wesentlich erschwert oder selbst gänzlich gehindert wird; dass aber andererseits Stoffe, welche ihrer Natur nach nicht hinreichend zerkleinert werden können, die ein elastisches Gefüge bewahren oder in dem vorgeschriebenen Menstruum bedeutend aufschwellen und ihr ursprüngliches Volumen beträchtlich vergrössern, weit besser durch, eventuell zu wiederholende Maceration mit nachfolgendem Auspressen zu extrahiren sind. Beispielsweise sind Aconitwurzel, Chinarinden, Mutterkorn höchst geeignet, Arnicablüthen, Orangenschalen, narcotische Kräuter, namentlich Digitalis, höchst ungeeignet für die Percolation.

Immerhin wird man es als eine Folge der dieser Arzneiform gewidmeten ausserordentlichen Sorgfalt betrachten können, dass ihr Verbrauch allem Anschein nach in Amerika in starker Zunahme begriffen ist; die vorige Pharmakopöe enthielt 34 feste und 46 Fluidextracte, die jetzige mit den 11 neu eingeführten Abstracten 43 feste und 79 Fluidextracte, die Zunahme beträgt also 42 neue Nummern oder 53 Procent. Bei uns verschwinden die Extracte, deren Bereitungsart eher einen Rückgang als einen Fortschritt zeigt, immer mehr aus dem Gebrauch, und die jüngste Ausgabe der Ph. Germ. reducirte ihre Anzahl von 56 auf 29, also fast genau auf die Hälfte. Es wäre wohl möglich, dass verbesserte Bereitungsmethoden und eine zweckmässigere Form, wie sie namentlich die Fluidextracte bieten, die so ganz darauf berechnet sind, einen rationell gewonnenen Pflanzenauszug möglichst unverändert zu conserviren, auch bei uns die Extracte wieder zu Ehren brächten.

Noch sind zu erwähnen die seit ein paar Jahren von Dieterich hergestellten *Extracta solida*; es sind im Vacuum eingedampfte, mit Zucker und Milchzucker versetzte wässerige Auszüge, welche sich zu den respectiven Substanzen wie 1:1 verhalten und demnach ähneln den von der Ph. Un. St. geführten Abstracten (Bd. I, pag. 42). Die Extracta solida wurden ursprünglich als Ersatz für Infusa (Inf. Digitalis, Ipecacuanhae, Secalis cornuti, Senegae u. s. w.) eingeführt und scheinen eine Zukunft zu haben. Sie unterliegen durch ihre Trockenheit am wenigsten der Zersetzung und sind ausserdem leicht zu dispensiren.

Die Aufbewahrung der Extracte muss sich nach ihrer Beschaffenheit richten, sowohl was den Ort als die Gefässe betrifft. Die dünn- und die dickflüssigen Extracte hebt man gewöhnlich in Glasflaschen auf, deren Verschluss so zu wählen ist, dass weder eine Verdunstung noch Anziehung von Feuchtigkeit zu besorgen ist, noch ein Festkitten des Verschlusses durch zwischengelagerte Substanz erfolgt. Ueberfallende Deckel sind für letzteren Fall vorzuziehen, Korkstöpsel im Allgemeinen ganz ungeeignet. Extracte von festerer, aber nicht trockener Beschaffenheit verwahrt man in Porzellanbüchsen mit gut schliessenden, besser übergreifenden als einfallenden Deckeln. Sie dürfen nicht an feuchten Orten stehen, wo sie eine dünnere Consistenz annehmen oder schimmeln können; auch nicht an warmen, wo sie gähren oder austrocknen würden. Die trockenen Extracte bringt man in völlig trockene, alsbald luftdicht zu verschliessende Flaschen, die man an einem trockenen, auch wohl mässig warmen Orte (20—25°) aufbewahrt. Wenn sie gut ausgetrocknet sind, halten sie sich, auch bei häufigem, kurzem Oeffnen der Gefässe behufs der Dispensation im Allgemeinen lange Zeit trocken oder wenigstens nicht auffällig feucht; sind sie freilich von Anfang an nur unvollständig getrocknet, so genügt ein geringer Zutritt von Feuchtigkeit, um sie zum Zusammensintern zu bringen oder merklich feucht erscheinen zu lassen. Manche heben die trockenen Extracte auch über Kalk oder Chlorcalcium auf.

Die Anforderungen an einen bestimmten Gehalt der Extracte an genügend charakterisirter, isolirbarer Substanz sind bisher noch sehr vereinzelt geblieben und seitens der Pharmakopöen fast nur auf Extractum Chinae, Opii und Strychni beschränkt. In den nicht trockenen Extracten pflegt der ihnen anfänglich zukommende Gehalt an Pflanzenalkaloiden einer raschen Abnahme zu unterliegen. Auch schreibt man ihnen offenbar eine verhältnissmässig geringe Wirksamkeit zu, denn es beträgt z. B. nach der Ph. Germ. die Maximaldose für Folia Belladonnae nur das 3—4fache, für Herba Hyoscyami nur das $1^1/_2$fache, für Folia Digitalis sogar nur ebenso viel, als für die aus den gleichnamigen frischen Pflanzentheilen hergestellten Extracte. Angenommen, es ginge die ganze Wirksamkeit der genannten frischen Pflanzen beim Trocknen und Extrahiren einerseits in die Trockensubstanz, andererseits in das Extract über, so müsste man die Wirksamkeit des letzteren auf 6—8mal so hoch schätzen, als die der Trockensubstanz. — Ueber Prüfung und Werthbestimmung der Extracte siehe den Artikel „Extractuntersuchungen".

Extractum Absinthii (aquosum). Dickes, nur nach der Ph. Gall. weiches Extract, dargestellt durch Maceration nach der Ph. Belg. und Hisp., durch Digestion nach der Ph. Fenn., durch heisse Infusion nach der Ph. Helv. und Suec., durch kochendheisse Uebergiessung nach der Ph. Dan., Gall., Neerl. und Russ., durch Kochen mit Wasser nach der Ph. Graec.

Extractum Absinthii (spirituosum). Die Ph. Germ. macerirt 2 Th. Herba Absinthii mit einer Mischung von 4 Th. Spiritus und 6 Th. Aqua (spec. Gew. dieser Mischung 0.950) 24 Stunden lang, presst aus, macerirt den Rückstand abermals 24 Stunden mit einer Mischung von 2 Th. Spiritus und 3 Th. Aqua, presst wieder, decantirt und verdampft das Filtrat zu einem dicken Extract. — Die Ph. Rom. digerirt 1 Th. Herba Absinthii mit einer Mischung aus 3 Th. Spiritus von 0.892 und 3 Th. Aqua (spec. Gew. dieser Mischung 0.956) 24 Stunden lang, presst, filtrirt und verdampft nach Abdestilliren des Spiritus zur Pillenconsistenz.

Extractum Aconiti (Foliorum), Extrait d'aconit, Ph. Gall. — Bei Dispensation des Aconitextractes ist sorgfältig zu beachten, auf welche Landespharmakopöe die Verordnung sich bezieht, da zur Herstellung bald die frischen, bald die getrockneten Blätter, bald auch die Knollen und als Menstruum bald Wasser, bald Spiritus dienen, wonach die Wirkung höchst verschieden ist. — Die betreffenden Pflanzentheile können nach der Ph. Austr., Hung. und

Rom. von Aconitum Napellus L. und dessen Varietäten neomontanum und taurinum WULF, nach der Ph. Graec. von Aconitum Napellus und neomontanum, sollen aber nach den übrigen Pharmakopöen ausschliesslich von Aconitum Napellus L. (nach der Ph. Brit. von der in England cultivirten Pflanze) gesammelt werden.

Der Saft der frischen Blätter (oder des Krautes) gibt 6 verschiedene Extracte, wovon 4 ohne, 2 mit Beihilfe von Spiritus dargestellt werden. Das eigenthümlichste unter ihnen ist das der Ph. Brit. Sie zerstösst die frischen Blätter mit den blühenden Spitzen im steinernen Mörser, presst den Saft aus, erhitzt ihn allmälig auf 130° F. (= 54.4° C.) und trennt die dabei sich abscheidende grün färbende Substanz mittelst eines Kattunfilters. Die Colatur wird auf 200° F. (= 93.3° C.) erhitzt, um das Eiweiss zu coaguliren, filtrirt, das Filtrat im Wasserbade zur dünnen Syrupconsistenz verdampft, die zuvor abgeschiedene und durch ein Haarsieb geriebene grün färbende Substanz hinzugemischt, und unter fleissigem Rühren bei höchstens 140° F. (= 60° C.) zur Pillenconsistenz verdampft. Dieselbe Methode befolgt die Ph. Brit. bei Darstellung von Extractum Belladonnae, Conii, Hyoscyami und Lactucae. — Die Ph. Graec. kocht den Saft auf, übergiesst den abgenommenen Schaum nebst dem Pressrückstand mit heissem Wasser, digerirt, presst und bringt die gewonnenen Flüssigkeiten zur Pillenconsistenz. — Die Ph. Hisp. erhitzt den Saft bis zum Coaguliren des Eiweisses und verdampft die Colatur zur Extractconsistenz. — Die Ph. Neerl. stösst den Pressrückstand noch einmal mit Wasser durch, presst abermals, erhitzt die gemischten Flüssigkeiten bis zur Bildung eines Coagulums, aber nicht über 90° und verdampft die klare Colatur zu einem dicken Extract.

Das **Extractum Aconiti spirituosum** der Ph. Neerl. wird zunächst in gleicher Weise bereitet, die Colatur aber nur soweit verdampft, dass von 20 Th. frischer Blätter 2 Th. Extractflüssigkeit bleiben. Diese werden mit 2 Th. Spiritus von 0.829 gemischt, öfter durchgeschüttelt, nach 24 Stunden gepresst, der Rückstand mit 1 Th. Spiritus von 0.879 verrieben, wieder gepresst, und die filtrirten Pressflüssigkeiten zur dicken Consistenz verdampft. — Ganz ähnlich wird das gleichfalls dicke Extract der Ph. Belg. gewonnen.

Aus den trockenen Blättern (oder dem Kraut) bereiten:

Wässerige Extracte die Ph. Hisp. und Gall., und zwar erstere durch Maceration oder Verdrängung mit kaltem Wasser ein dickes, die Ph. Gall. durch Uebergiessung mit kochendem Wasser ein weiches Extract; spirituöse Extracte die Ph. Russ., Hisp., Helv., Dan. und Norv. — Die Ph. Russ. stellt erst durch Digestion einen wässerigen Auszug her, verdampft denselben zum dünnen Extract, mischt dieses mit der doppelten Menge Spiritus von 90 Procent, presst nach 24 Stunden, filtrirt, destillirt den Spiritus ab und verdampft zur dicken Consistenz. — Die Hisp. macerirt mit Spiritus von 0·914 und bringt zur Extractconsistenz. — Die Ph. Helv. digerirt zweimal mit Spiritus von 0.890, presst, filtrirt, destillirt den Spiritus vollständig ab, stellt den Rückstand 24 Stunden kalt, filtrirt und verdampft zum dicken Extract. — Die Ph. Dan. digerirt erst mit Spiritus von 0.832, dann den Pressrückstand mit Spiritus von 0.956 und bringt die Filtrate bei gelindester Wärme zur dicken Consistenz. — Die Ph. Norv. macerirt erst mit 4, dann mit 3 Th. Spiritus von 0.903, destillirt von den filtrirten Pressflüssigkeiten 5 Th. Spiritus ab, verdampft den Rest zur Trockne und mischt 3 Th. des Rückstandes 1 Th. Saccharum Lactis sorgfältig zu.

Die Maximalgaben weichen nach den Pharmakopöen ausserordentlich stark von einander ab; als höchste Einzelgabe gelten 0.02 (Ph. Belg.), 0.06 (Ph. Russ.), 0.13 für das spirituöse, 0.30 für das wässerige Extract (Ph. Neerl.), 0.15 (Ph. Dan., Norv.), 0.20 (Ph. Helv.); als höchste Tagesgabe: 0.10 (Ph. Belg.),

0.25 (Ph. Russ.), 0.5 für das spirituöse, 1.3 für das wässerige Extract (Ph. Neerl.), 0 6 (Ph. Helv.). Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Aconiti (Tuberum); Extractum Aconiti Tuberum, Ph. Russ., Suec., Extrait d'aconit (racine) Ph. Gall. Vergl. die Vorbemerkung zu Extractum Aconiti (Foliorum). Das Aconitknollenextract wird allgemein mit Spiritus hergestellt, dem die Ph. Un. St. noch etwas Weinsteinsäure zusetzt, und zwar durch Maceration nach der Ph. Fenn., Germ., Russ. und Suec., durch Digestion nach der Ph. Austr., Hung. und Rom., durch Verdrängung nach der Ph. Gall. und Un. St. Der zu verwendende Spiritus hat ein spec. Gew. von 0.820 (Ph. U. St.), 0.888 (Ph. Russ.), 0.892 (Ph. Austr., Hung., Rom.), 0.894 (Ph. Fenn.), 0.903 (Ph. Suec.), 0.9122 (Ph. Gall.), 0.9195 (Ph. Germ.); es kann wohl angenommen werden, dass unter sonst gleichen Umständen die Wirksamkeit mit der Stärke des verwendeten Spiritus zunimmt. Die Consistenz ist weich nach der Ph. Gall., dick nach der Ph. Austr., Fenn., Germ., Rom., Russ., Suec. und Un. St., pulverförmig mit Hilfe von Dextrin, und zwar so, dass 2 Th. des Pulvers = 1 Th. trockenen Extractes sind, nach der Ph. Hung. Im Speciellen macerirt die Ph. Germ. die zerkleinerten Knollen erst 6 Tage mit 3.5 Th. Spiritus von 0.9195, dann den Pressrückstand noch 3 Tage mit 1.75 Th. Spiritus derselben Stärke. Die Ph. Austr., Hung. und Rom. digeriren das Pulver erst 3 Tage mit 6 Th. Spiritus von 0.892, dann den Pressrückstand noch 24 Stunden mit 2 Th. Spiritus von 0.892. Die Ph. Un. St. durchfeuchtet 100 Th. des feinen Pulvers (Pulver Nr. 60) mit 40 Th. Spiritus von 0.820, worin zuvor 1 Th. Acidum tartaricum gelöst worden ist, trägt fest in einen Glaspercolator ein, setzt die nöthige Menge Spiritus von 0.820 zu, macerirt 48 Stunden und deplacirt alsdann mit Spiritus von 0.820, bis 300 Th. Percolat gewonnen sind, oder bis das Pulver erschöpft ist. Die ersten 90 Th. Percolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden bei höchstens 50° auf 10 Th. Rückstand verdampft, welcher mit jenen 90 Th. unterhalb 50° zur Pillenconsistenz gebracht wird; dem genau gewogenen Rückstand werden noch warm 5 Procent seines Gewichtes an Glycerin von mindestens 1.250 spec. Gew. zugesetzt und beides sorgfältig gemischt.

Auf die Gefahr einer Verwechslung dieses Extractes mit dem aus den Blättern oder dem Kraut hergestellten machen die Ph. Russ. und Suec. noch besonders aufmerksam und gestatten seine Dispensation nur, wenn ausdrücklich „Extractum Aconiti Tuberum" verordnet ist; für „Extractum Aconiti" ist nach der Ph. Russ. das aus dem Kraut hergestellte Präparat zu verabfolgen.

Maximale Einzelgabe: 0.01 (? Ph. Rom.), 0.02 (Ph. Fenn., Germ., Russ.), 0.03 (Ph. Austr., Hung., Suec.); maximale Tagesgabe: 0.10 (Ph. Germ., Russ.), 0.12 (Ph. Austr., Hung.); als ein höchst gefährlicher Druckfehler ist die, auf 0.60 (wahrscheinlich statt 0.06) lautende Angabe der Ph. Rom. zu betrachten. Aufbewahrung: vorsichtig, besser nach der Ph. Suec. höchst vorsichtig.

Extractum Aconiti fluidum. Ph. Un. St. 100 g Tubera Aconiti subt. pulv. (Pulver Nr. 60) werden mit 40 g Spiritus von 0.820, worin zuvor 1 g Acidum tartaricum gelöst worden, gut durchmischt, fest in einen Glaspercolator eingetragen, nach Zusatz der nöthigen Menge Spiritus von 0.820 zwei Tage lang macerirt, dann mit Spiritus von 0.820 bis zur Erschöpfung deplacirt. Die ersten 90 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, das übrige bei höchstens 50° zum weichen Extract verdampft, dieses in jenen 90 ccm Percolat gelöst und die Lösung durch Spirituszusatz auf 100 ccm gebracht. 1 ccm des Productes enthält also das Lösliche aus 1 g Originalsubstanz. Anwendung und Aufbewahrung hat mit Vorsicht zu geschehen.

Extractum Aconiti siccum, Extractum Aconiti Herbae cum Dextrino, Ph. Russ. Aus Extractum Aconiti Foliorum nach der Ph. Helv. mit Milchzucker, nach der Ph. Russ. mit Dextrin, aus Extractum Aconiti Tuberum nach der Ph. Hung. mit Dextrin, nach der Ph. Suec. (und Fenn.) mit Süssholz-

pulver zu bereiten. Von dem Präparat der Ph. Helv. sind 3 Th., von dem der Ph. Hung., Russ. und Suec. (auch Fenn.) 2 Th. einem Theil des dicken (nach der Ph. Hung. eingetrockneten) Extractes gleichwerthig. Maximalgaben den oben angeführten entsprechend. Aufbewahrung: vorsichtig, nach der Ph. Suec. höchst vorsichtig, in gut verschlossenen Gläsern.

Ueber Prüfung und Werthbestimmung des Extractum Aconiti s. den Artikel Extractuntersuchungen.

Extractum Alcannae. Ein, als sehr bequemes, zweckmässiges und ausgiebiges Mittel zum Rothfärben von Ceraten, Fetten, Oelen dienendes, aber nirgends officinelles Extract. Man gewinnt es aus der, von dem Holzkern befreiten, gröblich gepulverten und ausgetrockneten Rinde der Alcannawurzel, am besten im Verdrängungsapparat, durch Erschöpfung mit Petroleumäther oder Alkohol, Abdestilliren des Lösungsmittels und Verdampfen des Rückstandes zum dicken Extract oder zur Trockne.

Extractum Aloës. Aloë in kleinen Stücken (Ph. Brit.), besser als grobes (Ph. Neerl.) oder feineres Pulver wird mit Wasser (Ph. Austr., Dan., Graec., Hung., Norv., Suec.), mit kaltem Wasser (Ph. Helv., Neerl., Russ.), mit kochendem Wasser (Ph. Belg., Brit., Germ., Rom., Un. St.) übergossen und damit, nach der Ph. Neerl. unter Erwärmung, welche die Ph. Dan. und Norv. bis zum Aufkochen steigern, wiederholt während eines oder mehrerer Tage durchgerührt, bis das Ungelöste eine gleichmässige, weiche, vom Spatel abfliessende Harzmasse bildet. Die einen oder mehrere Tage kalt gestellte und durch Decantiren oder nach der Ph. Rom. durch Filtration geklärte Lösung wird, nach der Ph. Brit. in einem warmen Luftstrom, zur Trockne verdampft.

Nur die Ph. Hung. zieht den harzigen Rückstand noch einmal mit Wasser aus, mischt beide, mit je 4 Th. Wasser bereitete Auszüge, setzt ihnen langsam noch mehr Wasser zu, so lange dasselbe Trübung erzeugt und filtrirt.

Auf 1 Th. Aloë verwenden 4 Th. Wasser die Ph. Austr., Belg., Dan., Graec., Helv., Norv., Rom. und Suec., 5 Th. die Ph. Germ. und Russ., 6 Th. die Ph. Neerl., 10 Th. die Ph. Brit. und Un. St., zweimal 4 Th. und q. s. die Ph. Hung. Die Ph. Belg. schreibt ausdrücklich Capaloë, die Ph. Graec. und Rom. Aloë lucida zur Verwendung vor; die Ph. Brit. führt 2 Sorten Extract, aus Aloë Barbadensis und Socotrina. Aufbewahrung: Nach der Ph. Norv. vorsichtig.

Extractum Aloës Acido sulfurico correctum. Nach der übereinstimmenden Vorschrift der Ph. Germ. I. und Helv. werden 8 Th. Extractum Aloës in 32 Th. Aqua destillata gelöst, tropfenweise unter Umrühren 1 Th. Acidum sulfuricum rectificatum zugesetzt und die Mischung in einem Porzellangefässe zur Trockne verdampft. Braunschwarzes, in Wasser etwas trübe lösliches Pulver (Ph. Germ. I.).

Extractum amarum. Mischung gleicher Theile Extractum Absinthii, Gentianae und Trifolii fibrini (Ph. Russ.).

Extractum Angelicae. Dickes Extract, aus Radix Angelicae durch zweitägige Digestion mit 8 Th. Spiritus von 0.969 gewonnen (Ph. Graec.), nach SCHACHT's Supplement durch Digestion mit Spiritus von erst 0.892, dann 0.956.

Extractum Anthemidis, s. Extractum Chamomillae Romanae.

Extractum Arnicae (Florum). Dickes, spirituöses Extract, aus 1 Th. Flores Arnicae durch Maceration nach der Ph. Hisp. mit 5, nach der Ph. Belg. mit erst 8, dann 4 Th. Spiritus von 0.914, nach der Ph. Graec. durch zweitägige Digestion mit 8 Th. Spiritus von 0.969 gewonnen. Nach SCHACHT's Supplement minder zweckmässig ein wässeriges Extract.

Extractum Arnicae (Florum et Radicis), Ph. Helv. 1 Th. Flores und 2 Th. Radix Arnicae werden je 2 Tage lang erst mit 10 Th. Spiritus von 0.89, dann mit 10 Th. Spiritus von 0.933 digerirt und die Auszüge in gewöhnlicher Weise zu einem dicken Extract verarbeitet.

Extractum Arnicae Radicis. Nach der Ph. Un. St. aus Radix Arnicae pulv. (Pulver Nr. 60) mit Spiritus von 0.928 (ohne Säurezusatz) ganz so, wie Extractum Aconiti (Tuberum, Un. St.) darzustellen und mit Glycerin zu mischen. Nach der Ph. Graec. ein dickes Extract, aus der Wurzel durch zweitägige Digestion mit 8 Th. Spiritus von 0.969 auszuziehen, während SCHACHT'S Supplement Spiritus von erst 0.892, dann 0.956 dazu verwendet.

Extractum Arnicae Radicis fluidum. Ph. Un. St. 100 g Radix Arnicae pulv. (Pulver Nr. 60) geben mit Spiritus von 0.928 nach der, bei Extractum Aconiti fluidum angegebenen Methode 100 ccm flüssiges Extract.

Extractum aromaticum fluidum. Ph. Un. St. Eine fein pulverisirte Mischung von 35 g Cortex Cinnamomi Zeylanici, 35 g Rhizoma Zingiberis, 15 g Semen Cardamomi und 15 g Semen Myristicae (in Summa 100 g) wird mit 35 g Spiritus von 0.820 durchfeuchtet und dann in der, der Ph. Un. St. eigenthümlichen Weise mit Spiritus von 0.820 erschöpft. Nachdem die ersten 85 ccm Percolat für sich aufgefangen, die nachfolgenden zur weichen Consistenz verdampft und mit jenen gemischt sind, bringt man das Ganze durch Spiritus von 0.820 auf 100 ccm.

Extractum Artemisiae, Extrait d'armoise, Ph. Gall. Folia Artemisiae vulgaris geben durch kochendheisse Uebergiessung das weiche, wässerige Extract der Ph. Gall.

Extractum Aurantii amari fluidum. Ph. Un. St. 100 g Cortex Fructus Aurantii mundatus pulv. (Pulver Nr. 40) werden mit 35 g Spiritus von 0.894 durchfeuchtet und dann nach der Methode der Ph. Un. St. mit Spiritus derselben Stärke erschöpft. Die ersten 80 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden unterhalb 50° zur weichen Consistenz verdampft und nach erfolgter Mischung das Ganze durch Spiritus von 0.894 auf 100 ccm gebracht.

Extractum Aurantii Corticis. Dickes, spirituöses Extract aus Cortex Fructus Aurantii mundatus, nach der Ph. Russ. durch zweimalige Maceration mit erst 4, dann 3 Th. Spiritus von 0.953, nach der Ph. Germ. I. durch zweimalige Digestion mit erst 4, dann 2 Th. Spiritus von 0.933, nach der Ph. Helv. durch zweimalige Digestion mit erst 3 Th. Spiritus von 0.89, dann 2 Th. Spiritus von 0.933 gewonnen. Soll nach der Ph. Germ. I. in Wasser fast klar löslich sein. Nach dem Anhang zur preussischen Arzneitaxe sind die Schalen erst mit 5, dann mit 2.5 Th. Spiritus von 0.950 zu maceriren.

Extractum Bardanae, Extrait de bardane, Ph. Gall. Ein durch Maceration mit kaltem Wasser bereitetes, nach der Ph. Gall. weiches, nach der Ph. Neerl. dickes Extract.

Extractum Belae liquidum. Ph. Brit. 16 Unzen Fructus Belae werden drei Mal mit je 80 Unzen Aqua destillata macerirt, das erstemal 12 Stunden, dann nur je 1 Stunde lang, gepresst, die gemischten Auszüge durch Flanell filtrirt, zu 14 Fluidunzen verdampft und nach dem Erkalten 3 (nach der Ph. Brit. von 1867 nur 2) Fluidunzen Spiritus von 0.838 zugesetzt, wonach ausnahmsweise 16 Unzen Substanz 17 (statt 16) Fluidunzen Ausbeute geben.

Extractum Belladonnae (Foliorum), Extractum Belladonnae alcoholicum, Ph. Un. St., Extrait de belladone (avec le suc), Ph. Gall. Frische Blätter (oder Kraut) verwenden die Ph. Belg., Brit., Gall., Germ., Graec., Neerl. und die Hisp., nach welcher letzteren aber auch die trockenen extrahirt werden dürfen. Rein wässerige Extracte bereiten daraus die Ph. Brit., Gall., Graec., sowie die Hisp. und Neerl., welche beiden letzteren daneben auch mit Spiritus behandelte Auszüge führen. Die Ph. Brit. verfährt, wie bei Extractum Aconiti (Foliorum) pag. 158, die Ph. Graec. nach der dort gleichfalls angeführten Methode. Die Ph. Gall. scheidet durch Erhitzen Chlorophyll und Eiweiss gemeinschaftlich ab und verdampft die geklärte Colatur; damit übereinstimmend ist das Verfahren der Ph. Hisp. und Neerl. (wie bei Extractum Aconiti Foliorum, pag. 158, näher angegeben). Das End-

product ist weich (Ph. Gall.), dick (Ph. Hisp., Neerl.), von Pillenconsistenz (Ph. Brit., Graec.). Die Ph. Hisp. und Neerl. führen neben jenen auch noch ein spirituöses, dickes Extract, das nach der Ph. Neerl. wie Extractum Aconiti spirituosum (pag. 159), nach der Ph. Hisp. aber aus trockenen Blättern bereitet wird (s. u.).

Unter Mitverwendung von Spiritus behandeln den frisch gepressten Saft die Ph. Belg. und Germ., deren Verfahren als übereinstimmend gelten kann. Nach der Ph. Germ. werden 20 Th. Herba Belladonnae recens, florescens (zur Blüthezeit gesammelte Blätter nach der Ph. Belg.) unter Besprengen mit 1 Th. Aqua im steinernen Mörser zerstossen, gepresst, der Rückstand mit 3 Th. Aqua durchmischt und wieder gepresst, die Flüssigkeiten auf 80° erwärmt, colirt, die Colatur auf 2 Th. (nach der Ph. Belg. die Pressflüssigkeit bei 50° auf 2 Th.) verdampft, mit 2 Th. Spiritus von 0.832 (0.8276 Ph. Belg.) während 24 Stunden öfter durchgeschüttelt, colirt oder gepresst, der Rückstand mit 1 Th. Spiritus von 0.894 (0.8276 Ph. Belg.) gelinde erwärmt oder angerührt, abcolirt oder gepresst und aus den vereinten, filtrirten Flüssigkeiten ein dickes Extract hergestellt, welches nach der Ph. Germ. in Wasser fast klar löslich sein soll.

Trockene Blätter (oder Kraut) verwenden die nachfolgenden Pharmakopöen, von denen die Ph. Hisp. ein kalt bereitetes, wässeriges, dickes und ein spirituöses Extract führt, während die übrigen Präparate sämmtlich mit Hilfe von Spiritus hergestellt sind. Die Ph. Russ. bereitet erst, wie bei Extractum Aconiti Foliorum (pag. 158), einen wässerigen Auszug, der nach erfolgter Concentration mit Spiritus behandelt wird. Bei Digestionswärme extrahiren die Ph. Dan. und Helv., beide je zweimal, die Ph. Dan. mit Spiritus von 0.892 und 0.956, die Ph. Helv. mit Spiritus von 0.890 und 0.933. Maceration ordnen an die Ph. Fenn. mit Spiritus von 0.894, die Ph. Norv. und Suec. mit Spiritus von 0.903, die Ph. Hisp. mit Spiritus von 0.914. Die Ph. Norv. verdampft ihr Extract zur Trockne und mischt den Rückstand mit $^1/_3$ seines Gewichtes Milchzucker; die Extracte der übrigen Pharmakopöen sind dick. Die Ph. Un. St. extrahirt das feine Pulver nach der Verdrängungsmethode erst mit der dreifachen Menge Spiritus von 0.894, dann, falls damit die Erschöpfung nicht erreicht wird, noch weiter mit Spiritus von 0.928, bringt zur Pillenconsistenz und mischt mit 5 Procent Glycerin, wie bei Extractum Aconiti Tuberum (pag. 160). Bei der ziemlich grossen Verwandtschaft, welche die Ph. Brit. und Un. St. unter einander zeigen, ist wohl zu beachten, dass beide ein „Extractum Belladonnae alcoholicum" führen, die aber wesentlich von einander verschieden sind; das der Ph. Un. St. ist das soeben hier besprochene, das der Ph. Brit. ist aus der Wurzel bereitet und findet sich im folgenden Artikel.

Maximale Einzelgabe: 0.032 und 0.016 (Ph. Neerl. für ihr wässeriges und spirituöses Extract), 0.05 (Ph. Belg., Fenn., Germ., Helv., Norv., Suec.), 0.06 (Ph. Russ.), 0.1 (Ph. Austr., Hung.*), 0.15 (Ph. Dan.); maximale Tagesgabe: 0.13 und 0.065 (Ph. Neerl. für ihr wässeriges und spirituöses Extract), 0.15 (Ph. Helv.), 0.20 (Ph. Belg., Germ.), 0.25 (Ph. Russ.), 0.4 (Ph. Austr., Hung.*). Aufbewahrung: Vorsichtig, nach der Ph. Suec. höchst vorsichtig.

Extractum Belladonnae (Radicis), Extractum Belladonnae alcoholicum Ph. Brit., Extrait de belladone (racine), Ph. Gall. Spirituöses Extract von Pillenconsistenz nach der Ph. Gall., trocken nach der Ph. Hung., dick nach der Ph. Austr., Brit. und Rom. Die Ph. Austr., Hung. und Rom. digeriren erst das Pulver 3 Tage lang mit 6 Th., dann den Pressrückstand noch 24 Stunden lang mit 2 Th. Spiritus von 0.892; die Ph. Hung. bringt dann das dicke Extract durch Dextrinzusatz zur Trockne und auf das doppelte, durch Rechnung

*) Einige Pharmakopöen, namentlich auch die Ph. Austr. und Hung., besitzen die Eigenthümlichkeit, dass sie Maximaldosen auch für Mittel angeben, welche sie selbst in ihren Text nicht aufgenommen haben, so dass man bei so verschiedenartiger Beschaffenheit wie hier über den Werth der Angabe in Zweifel geräth.

gefundene Gewicht des eingetrockneten Extractes (vergl. pag. 150). Die Ph. Brit. mischt 16 Unzen Pulver (Pulver Nr. 20) mit 40 Fluidunzen Spiritus von 0.838, macerirt 2 Tage, lässt im Percolator abtropfen und wäscht mit Wasser nach, bis 40 Fluidunzen Percolat gewonnen sind, die im Wasserbade verdampft werden. Die Vorschrift der Ph. Gall. muss als eine irrthümliche betrachtet werden. Sie bezieht sich auf ein Extract aus den Samen und ist auch für die Extracte aus den Samen von Colchicum, Conium, Hyoscyamus und Stramonium giltig. In dem später herausgegebenen „Erratum" hat man in der Ueberschrift des Artikels das Wort „Samen, semences" durch „Wurzel, racine" ersetzt, in der Vorschrift selbst aber, im Synonym („Extractum seminibus Atropae belladonnae") und im Register leichtfertigerweise nichts geändert. Offenbar passt die, bei Extractum Colchici (Seminum) nachzusehende Vorschrift nicht für das Extract aus der Wurzel.

Man hüte sich, das gleichnamige, aber sehr ungleichartige „Extractum Belladonnae alcoholicum" der Ph. Brit. und der Un. St. mit einander zu verwechseln (vergl. unten).

Maximale Einzelgabe: 0.01 (Ph. Rom.), 0.05 (Ph. Austr., Hung.); maximale Tagesgabe 0.2 (Ph. Austr., Hung.), 0.35 (Ph. Rom., wohl nur irrthümlich?). Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Belladonnae alcoholicum, Ph. Brit., s. Extractum Belladonnae (Radicis).

Extractum Belladonnae alcoholicum, Un. St., s. Extractum Belladonnae (Foliorum).

Extractum Belladonnae cum Dextrino, s. Extractum Belladonnae siccum.

Extractum Belladonnae fluidum. Ph. Un. St. 100 g Radix Belladonnae pulv. (Pulver Nr. 60) geben mit Spiritus von 0.820 durch Percolation 100 ccm Fluidextract.

Extractum Belladonnae siccum, Extractum Belladonnae cum Dextrino, Ph. Russ. Aus Extractum Belladonnae Foliorum nach Ph. Helv. mit Milchzucker, nach der Ph. Russ. mit Dextrin, nach der Ph. Suec. (und Fenn.) mit Süssholzpulver; aus Extractum Belladonnae Radicis nach der Ph. Hung. mit Dextrin zu bereiten. Von dem Präparat der Ph. Helv. sind 3 Th., von dem der Ph. Hung., Russ., Suec. (und Fenn.) 2 Th. für 1 Th. dickes (nach der Ph. Hung. eingetrocknetes) Extract zu dispensiren. Maximalgaben den oben angeführten entsprechend. Aufbewahrung: vorsichtig, nach der Ph. Suec. höchst vorsichtig, in gut verschlossenen Gläsern.

Ueber Prüfung und Werthbestimmung des Extractum Belladonnae s. den Artikel Extractuntersuchungen.

Extractum Bistortae, Extrait de bistorte, Ph. Gall. Aus Radix Bistortae durch Maceration hergestelltes, wässeriges, nach der Ph. Gall. weiches, nach der Ph. Belg. dickes Extract.

Extractum Borraginis, Extrait de bourrache, Ph. Gall. Folia Borraginis geben durch Infusion mit kochendem Wasser das weiche Extract der Ph. Gall.

Extractum Brayerae anthelminthicae. Dickes, durch Digestion mit Spiritus von 0.83 aus den Kosoblüthen gewonnenes Extract der Ph. Fenn. III.

Extractum Brayerae fluidum. Ph. Un. St. 100 g Flores Koso pulv. (Pulver Nr. 40) geben mit Spiritus von 0.820 durch Percolation 100 ccm Fluidextract.

Extractum Buchu fluidum. Ph. Un. St. 100 g Folio Bucco pulv. (Pulver Nr. 60) geben mit Spiritus von 0.894 durch Percolation 100 ccm Fluidextract.

Extractum Caïncae. Dickes, spirituöses Extract der Ph. Hisp., durch Maceration von Radix Caïncae mit Spiritus von 0.914 darzustellen.

Extractum Calabar, s. Extractum Fabae Calabaricae.

Extractum Calami. Dickes, spirituöses Extract aus Rhizoma Calami non decorticatum, durch Maceration mit Spiritus von 0.950 (Ph. Germ.), von 0.953 (Ph. Russ.), oder durch Digestion mit Spiritus von 0.969 (Ph. Graec.), durch zweimalige Digestion mit Spiritus von 0.890, dann mit solchem von 0.933 (Ph. Helv.) zu gewinnen.

Extractum Calami fluidum. Ph. Un. St. 100g Rhizoma Calami non decorticatum (Pulver Nr. 60) geben mit Spiritus von 0.820 durch Percolation 100 ccm Fluidextract.

Extractum Calendulae wird aus dem blühenden, frischen Kraut von Calendula officinalis nach Art der narcotischen Extracte unter Mithilfe von Spiritus gewonnen. Consistenz dick (SCHACHT'S Supplement).

Extractum Calumba seu Calumbae, s. Extractum Colombo.

Extractum Cannabis Indicae, Extrait de chanvre de l'Inde, Ph. Gall. Spirituöses, für sich in Wasser unlösliches Extract, nach der Ph. Hung. unter grösserem Dextrinzusatz ausgetrocknet, so dass 3 Th. der Trockensubstanz mit 1 Th. des eingetrockneten Extractes gleichwerthig sind; nach der Ph. Un. St. von Pillenconsistenz, nach der Ph. Gall. weich, nach den übrigen Pharmakopöen dick. Ausgezogen wird die Herba Cannabis Indicae durch Maceration mit Spiritus von 0.8277 (Ph. Belg.), von 0.832 (Ph. Germ., Suec.), von 0.838 (Ph. Brit.), durch Digestion mit Spiritus von 0.832 (Ph. Helv., Russ.), von 0.8336 (Ph. Austr., Hung., Rom.). Die Ph. Gall. und Un. St. bedienen sich der Deplacirung, wozu letztere Spiritus von 0.820, erstere von 0.912 verwendet; dieser schwache Spiritus war von der Ph. Gall. ursprünglich zur Extraction von einheimischem Hanf bestimmt, der später durch indischen ersetzt wurde, ohne die Vorschrift zu ändern. Das Extract der Ph. Un. St. erhält keinen Zusatz von Glycerin. Die Ph. Graec. und Norv. enthalten keine Vorschrift. Eine besondere Verschiedenartigkeit der Producte nach den angegebenen Methoden ist bei Verwendung gleichwerthiger Rohsubstanz hier nicht zu erwarten.

Maximale Einzelgabe: 0.10 (Ph. Belg., Fenn., Germ., Hung., Norv., Russ.), 0.20 (Ph. Helv.), 0.30 (Ph. Suec.); maximale Tagesgabe: 0.30 (Ph. Hung., Russ.), 0.40 (Ph. Belg., Germ.), 0.80 (Ph. Helv.). Aufbewahrung: Vorsichtig.

Extractum Cannabis Indicae fluidum, Ph. Un. St. 100 g Herba Cannabis Indicae pulv. (Pulver Nr. 20) geben mit Spiritus von 0.820 durch Percolation 100 ccm Fluidextract.

Extractum Cannabis Indicae siccum. 3 Th. des mit Dextrin dargestellten Präparates der Ph. Hung. und 2 Th. des mit Süssholzpulver bereiteten der Ph. Suec. sind gleichwerthig mit 1 Th. dickem (nach der Ph. Hung. eingetrocknetem) Extract, wonach die Maximalgabe zu berechnen ist. Aufbewahrung: Vorsichtig, in gut verschlossenen Gläsern.

Extractum Cantharidum aethereum, Extrait de cantharide, Ph. Gall. In einem Verdrängungsapparat werden gepulverte Canthariden mit der nöthigen Menge Aether von 0.72 (Ph. Belg.), halbfeines Pulver mit dem doppelten Gewicht Aether von 0.724 (Ph. Gall.) ausgezogen, von dem Filtrat der Aether (der zu keinerlei anderen Präparaten verwendet werden darf, Ph. Belg.) abdestillirt, der Rückstand auf höchstens 40° erwärmt, bis er nicht mehr nach Aether riecht (Ph. Belg.), nach der Ph. Gall. unter beständigem Umrühren in's Wasserbad gestellt, um den Rest der Flüssigkeit auszutreiben. Consistenz und Eigenschaften werden von den beiden Pharmakopöen nicht angegeben. Aufbewahrung: Höchst vorsichtig.

Extractum Cantharidum spirituosum, Extrait de cantharide alcoolique, Ph. Gall. Gröbliches Cantharidenpulver wird durch Maceration mit Spiritus von 0.912 (Ph. Gall.), von 0.914 (Ph. Hisp.) ausgezogen, im Wasserbade von den Filtraten der Spiritus abdestillirt und der Rückstand nach der Ph. Gall. zur weichen, nach der Ph. Hisp. zur gewöhnlichen Extractconsistenz verdampft. Aufbewahrung: Vorsichtig.

Extractum Capsici aetherum, Oleoresina Capsici, Ph. Un. St. 100 Th. Fructus Capsici pulv. (Pulver Nr. 60) werden in einen, vor Verflüchtigung des Lösungsmittels gut geschützten Percolator fest eingedrückt und durch Aether von 0.725 ausgezogen, bis 150 Th. Percolat gewonnen sind. Von diesen wird der Aether zum grössten Theil durch Destillation im Wasserbade abgezogen, der Rest davon an freier Luft verdunstet. Hiernach wird der flüssige Theil abgegossen, der Rest auf ein Filter gebracht, die noch davon abtropfende Flüssigkeit mit der vorigen gemischt, die zurückbleibende fettige Substanz aber weggeworfen (Ph. Un. St.). Consistenz? Aufbewahrung: Vorsichtig, in einer gut verschlossenen Flasche.

Extractum Capsici fluidum, Ph. Un. St. 100 g Fructus Capsici pulv. (Pulver Nr. 60) geben mit Spiritus von 0.820 durch Percolation 100 ccm Fluidextract.

Extractum Cardui benedicti, Extrait de chardon bénit, Ph. Gall. Wässeriges, dickes, nur nach der Ph. Norv. trockenes Extract, zu dessen Bereitung Folia oder Herba Cardui benedicti nach der Ph. Graec. im frischen, nach der Ph. Neerl. im frischen oder getrockneten, nach den anderen Pharmakopöen im trockenen Zustande benutzt werden. Die Uebergiessung geschieht mit kaltem Wasser (Ph. Belg., Hisp.), mit lauwarmem (Ph. Fenn.), mit heissem (Ph. Helv., Norv., Suec.), mit kochendem (Ph. Gall., Germ., Neerl., Russ.), während die Ph. Graec. das Kraut mit Wasser kocht.

Extractum Carnis. Bildet nach der Ph. Germ. I. eine braune, extractförmige Masse von angenehmem Geruch nach gebratenem Fleisch. Sie muss sich in Wasser leicht und klar lösen und nach Zusatz von ein wenig Kochsalz den Geschmack der Rindfleischbrühe zeigen. Durch Austrocknen bei 100° dürfen 100 Th. Extract nicht mehr als 22 Th. Feuchtigkeit verlieren und beim Verbrennen nicht weniger als 13 Th. Asche hinterlassen, worin nur eine geringe Menge von Chlornatrium enthalten sein darf. Bei der Digestion mit Spiritus von 0.832 müssen 100 Th. Extract ein Filtrat liefern, welches bei der Verdampfung mindestens 56 Th. (bis 60 Th., trockenen) Rückstand lässt. Weiteres über Extractum Carnis s. unter Fleischextract.

Extractum Cascarae Sagradae, Ph. Brit. 16 Unzen Cortex Rhamni Purshiani (Cascara Sagrada) pulv. (Pulver Nr. 40) werden mit 40 Fluidunzen Spiritus von 0.920 gemischt, nach zweitägiger Maceration im Percolator zum Abtropfen gebracht, dann mit Wasser nachgewaschen, bis das Percolat 60 Fluidunzen beträgt oder bis die Substanz erschöpft ist, worauf man zur „geeigneten Consistenz“ verdampft.

Extractum Cascarae Sagradae liquidum, Ph. Brit. 16 Unzen Cortex Rhamni Purshiani (Cascara Sagrada) gr. m. pulv. werden mit Wasser 3—4mal nach einander ausgekocht, bis die Substanz erschöpft ist. Dann werden die colirten Auszüge im Wasserbade auf 12 Fluidunzen verdampft, nach dem Erkalten mit 4 Fluidunzen Spiritus von 0.838 gemischt, nach Verlauf einiger Stunden filtrirt und das Filtrat durch Wasserzusatz auf 16 Fluidunzen gebracht.

Extractum Cascarillae (aquosum). Dickes, wässeriges Extract aus Cortex Cascarillae cont. aut gr. m. pulv., erhalten durch zweimalige Infusion mit heissem (Ph. Neerl.), mit kochendem Wasser (Ph. Belg., Germ., Suec.), durch zweimaliges Einkochen mit der 16fachen Menge Wasser bis zur Hälfte (Ph. Graec.). Da sich während des Eindampfens Harztheilchen abscheiden, setzt die Ph. Germ. gegen Ende desselben etwas Spiritus (von 0.894) zu, um ein homogenes Endproduct zu gewinnen.

Extractum Cascarillae (spirituosum). Dickes, spirituöses Extract aus Cortex Cascarillae cont. aut gr. m. pulv., erhalten durch je zweimalige Maceration mit Spiritus von 0.94 (Ph. Fenn. III.), von 0.953 (Ph. Russ.),

durch zweimalige Digestion mit Spiritus von 0.892 (Ph. Hung.), durch je einmalige Digestion mit Spiritus von 0.890 und 0.933 (Ph. Helv.).

Extractum Cassiae, Extrait de casse, Ph. Gall. Fructus Cassiae fistulae werden geöffnet, das Mus, die Scheidewände und die Samen mit einem Spatel herausgenommen, mit etwa gleich viel kaltem Wasser bis zur Erweichung macerirt, colirt, nachgewaschen und die vereinten Flüssigkeiten im Wasserbade zur weichen Extractconsistenz verdampft (Ph. Belg., Gall.).

Extractum Castaneae fluidum, Ph. Un. St. 100 g Folia Castaneae vescae pulv. (Pulver Nr. 30) werden mit 500 ccm kochendem Wasser übergossen, 2 Stunden macerirt, gepresst und der Rückstand im Percolator mit Wasser erschöpft. Man verdampft die Auszüge auf 200 ccm, mischt nach dem Erkalten mit 60 ccm Spiritus von 0.820, verdampft die geklärte oder filtrirte Flüssigkeit auf 80 ccm und bringt sie nach dem Erkalten durch Spiritus von 0.820 auf 100 ccm.

Extractum Catechu. Nach der Ph. Neerl. ein aus Pegucatechu durch Lösung in heissem Wasser (in kaltem Wasser nach SCHACHT) gewonnenes, trockenes, in Wasser klar lösliches, nach der Ph. Hisp. ein durch Infusion von Gambircatechu mit kochendem Wasser und Filtration des Auszuges gewonnenes dickes Extract. Das nicht mehr officinelle Präparat der Ph. Belg. I. war aus Pegucatechu mit Spiritus von 0.912 gewonnen und von trockener Consistenz.

Extractum Centaurii, Extrait de centaurée petite, Ph. Gall. Ein wässeriges, nach der Ph. Gall. weiches, nach den anderen Pharmakopöen dickes Extract aus den Blättern (Ph. Gall.), den Spitzen (Ph. Belg.), der ganzen, blühenden, frischen oder getrockneten Pflanze (Ph. Neerl.), dem blühenden Kraut (Ph. Austr., Germ. I., Graec., Helv., Hung., Rom., Russ.) von Erythraea Centaurium. Maceration wird vorgeschrieben von der Ph. Hisp. und Belg., warme Infusion von der Ph. Austr., Hung. und Rom.; mit heissem Wasser übergiessen die Ph. Germ. I. und Helv., mit kochendem die Ph. Gall., Neerl., Russ. und der Anhang zur preussischen Arzneitaxe; Kochen mit Wasser ordnet die Ph. Graec. an. Die Pressflüssigkeiten sind nach der Ph. Austr. aufzukochen und, nachdem sie über Nacht abgesetzt haben, zu coliren. Die Ph. Germ. verlangt ein klar lösliches Extract.

Extractum Ceratoniae, Extracto de algarrobas Ph. Hisp. Fructus Ceratoniae immaturi cont. werden mit 3 Th. kochendem Wasser übergossen, nach 24 Stunden damit bis zum Weichwerden gekocht, unter Druck colirt und nach in der Ruhe erfolgter Klärung zur Extractconsistenz verdampft (Ph. Hisp.).

Extractum Chamaedryos, Extrait de chamaedrys, Ph. Gall. Weiches, wässeriges Extract, zu dessen Gewinnung Summitates Chamaedryos mit kochendem Wasser ausgezogen werden (Ph. Gall.); nach der Ph. Belg. I. ein dickes, wässeriges, durch Maceration bei 20—30° herzustellendes Extract.

Extractum Chamomillae, Extrait de camomille, Ph. Gall. Flores Chamomillae vulgaris geben durch Uebergiessung mit heissem (Ph. Suec.), mit kochendem Wasser (Ph. Dan., Gall., Neerl., Russ.), durch Kochen mit Wasser (Ph. Graec.) ein nach der Ph. Gall. weiches, nach den übrigen Pharmakopöen dickes Extract.

Dicke, spirituöse Extracte gewinnen die Ph. Germ. I. und Helv. durch zweimalige Digestion mit Spiritus von 0.933, während der Anhang zur preussischen Arzneitaxe Spiritus von 0.950 und Maceration vorschreibt. — S. auch das folgende

Extractum Chamomillae Romanae, Extractum Anthemidis, Ph. Brit., E. Chamomillae, Ph. Belg. Nach der Ph. Belg ein kalt bereitetes, wässeriges, dickes Extract. Die Ph. Brit. kocht 16 Unzen Flores Chamomillae

Romanae mit 160 Unzen Aqua destillata bis zur Hälfte ein, presst, filtrirt, verdampft zur Pillenconsistenz und setzt dem Rückstand schliesslich noch 15 Minims (= etwa 0.64 g) Oleum Chamomillae Romanae aethereum zu.

Extractum Chelidonii. Aus dem, in der Regel zur Blüthezeit gesammelten frischen Kraut von Chelidonium majus, nach der Ph. Russ. unter Mitverwendung der Wurzel, zu bereiten. Das Product besteht aus dem ausgepressten Saft (Ph. Helv.) nebst dem Auszuge des Pressrückstandes durch heisses Wasser (Ph. Graec., Russ.), die man durch Aufkochen und Coliren oder Filtriren (Ph. Helv.) reinigt, oder aus dem mit kochendem Wasser bereiteten Auszuge der Blätter (Ph. Neerl.); es ist dick, nach der Ph. Graec. von Pillenconsistenz.

Spirituös sind die Extracte der Ph. Austr., Hung., Rom. und Germ. I. Die ersten drei erhitzen den frisch gepressten Saft zu gelindem Aufkochen, verdampfen die Colatur zur Honig- oder Syrupconsistenz, schütteln den Rückstand mit gleich viel Spiritus von 0.892 während 34 Stunden öfter durch, wonach die Ph. Austr. und Rom. das Filtrat zur dicken Consistenz verdampfen, während es die Ph. Hung. mit Hilfe von so viel Dextrin zur Trockne bringt, dass 2 Th. der Trockensubstanz einem Theil eingetrockneten Extractes entsprechen. Die Ph. Germ. I. verfährt wie bei Extractum Belladonnae Foliorum I. und verdampft zur dicken Consistenz.

Extractum Chimaphilae fluidum, Ph. Un. St. 100 g Folia Chimaphilae pulv. (Pulver Nr. 30) werden mit 40 g einer Mischung aus 10 g Glycerinum und 90 g Spiritus von 0.928 durchfeuchtet und im Percolator erst mit dem Rest dieser Mischung übergossen, dann mit Spiritus von 0.928 erschöpft. Die ersten 70 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die folgenden zu einem weichen Extract verdampft, beides gemischt und durch Zusatz der nöthigen Spiritusmenge von 0.928 spec. Gew. 100 ccm Fluidextract hergestellt.

Extractum Chinae, s. Extractum Chinae fuscae.

Extractum Chinae aquosum. 1 Th. Cortex Chinae (succirubrae oder Calisayae) mit wenigstens 3.5 Procent Gesammtalkaloiden wird mit 10 Th. Wasser 48 Stunden lang macerirt, gepresst, der Rückstand mit 10 Th. Wasser nochmals ebenso behandelt, die Auszüge auf 2 Th. verdampft, nach dem Erkalten filtrirt und zur dünnen Extractconsistenz gebracht (Ph. Germ.). — Vergl. Extractum Chinae frigide paratum.

Extractum Chinae Calisayae, Extractum Chinae flavae, Ph. Belg., E. Cinchonae, Ph. Un. St., Extrait de quinquina calisaya, E. de quinquina jaune, Ph. Gall. Ein wässeriges, wie es scheint, kalt bereitetes, trockenes Extract führt die Ph. Hisp.; ein ebensolches, aber durch mehrstündige Infusion mit kochendem Wasser und nachheriges einstündiges Kochen gewonnenes die Ph. Rom.

Spirituöse Extracte sind die der Ph. Belg., Dan., Gall., Un. St. und ein zweites der Ph. Hisp. Letzteres und das der Ph. Belg. wird durch Maceration mit Spiritus von 0.914 erhalten; es ist dick oder fest. Die Ph. Dan. digerirt mit Spiritus von 0.892 und bringt zur Trockne. Die Ph. Gall. stellt durch Deplacirung mit Spiritus von 0.912 ein weiches Extract „Extrait de quinquina calisaya" dar; wird bei Bereitung dieses Extractes der Destillationsrückstand von 1 Th. China mit 1 Th. kaltem Wasser wiederholt durchgeschüttelt, nach 12 Stunden filtrirt und zur festen Consistenz verdampft, so erhält man das „Extrait de quinquina jaune" der Ph. Gall. Die Ph. Un. St. zieht erst die fein gepulverte China (Pulver Nr. 60) im Percolator mit der dreifachen Menge Spiritus von 0.876, dann mit noch so viel Spiritus von 0.928 aus, bis das Percolat das 4fache der China beträgt oder bis diese erschöpft ist. Dann wird der Spiritus abdestillirt, der Rückstand zur Pillenconsistenz verdampft und das Product noch warm mit 5 Procent Glycerin vermischt.

Extractum Chinae flavae, s. Extractum Chinae Calisayae.

Extractum Chinae fluidum, Extractum Cinchonae fluidum, Ph. Un. St. 100 g China Calisaya pulv. (Pulver Nr. 60) mit dem Minimalgehalt von 2 Procent Chinin werden im Percolator zunächst mit einer Mischung aus 25 g Glycerinum und 75 g Spiritus von 0.820 behandelt, dann mit Spiritus von 0.876 erschöpft. Die ersten 75 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden zur weichen Consistenz verdampft und nach Lösung in ersteren durch Spiritus von 0.876 auf 100 ccm gebracht (Ph. Un. St.).

Extractum Chinae frigide paratum. Ein aus China fusca durch wiederholte Maceration mit Wasser und Verdampfung der geklärten Auszüge gewonnenes, nach der Ph. Helv. dickes, nach der Ph. Belg., Neerl. und Russ. dünnes Extract, welchem die Ph. Belg. noch nach der Fertigstellung 2 Procent Spiritus zusetzt. Wird dieses Extract zur Trockne verdampft, so erhält man das „Sal essentialis Lagaraey" der Ph. Belg. — Vergl. auch Extractum Chinae aquosum.

Extractum Chinae fuscae, Extractum Chinae, Ph. Belg., Helv., Hung., Extrait de quinquina mou et sec, Ph. Gall., auch Extrait de quinquina gris (alcoolique), Ph. Gall. Wird aus China fusca oder grisea nach den meisten Pharmakopöen mit Wasser, nach einigen (Ph. Belg., Gall., Germ. I., Helv., Hisp.) auch mit Spiritus bereitet. Die wässerigen Auszüge erhält man durch wiederholte Infusion (kalt oder warm?) Ph. Hisp., kochend heiss nach der Ph. Gall. und Russ., ebenso mit nachfolgender 4stündiger Digestion im Dampfbade nach der Ph. Helv., ebenso mit nachfolgendem Kochen nach der Ph. Austr., Hung., Neerl. und Rom., durch zweimaliges Einkochen mit der 16fachen Menge Wasser bis auf die Hälfte nach der Ph. Graec. Das Product ist dick nach der Ph. Graec. und Neerl., trocken nach der Ph. Austr., Helv., Hisp., Hung., Rom. und Russ., weich nach der Ph. Gall., welche jedoch auch ein trockenes Präparat herstellt, indem sie das weiche zur Syrupconsistenz bringt, auf Teller ausstreicht und im Ofen trocknet.

Die spirituösen Extracte werden gewonnen durch Maceration mit Spiritus von 0.914 (Ph. Hisp.), von 0.9657 (Ph. Belg.), durch Digestion mit Spiritus von 0.89 (Ph. Helv.), von 0.892 (Ph. Germ. I.), durch Verdrängung mit Spiritus von 0.912 (Ph. Gall.). Letzteres Extract, das „Extrait de quinquina gris (alcoolique)" der Ph. Gall. ist von weicher, die andern vier von dicker Consistenz. Die Ph. Hisp. schreibt zu ihren beiden Extracten ausdrücklich Loxarinde, die Ph. Helv. zu den spirituösen Huanocarinde vor.

Extractum Chinae rubrae, Extrait de quinquina rouge und Extrait de quinquina rouge alcoolique, Ph. Gall. Ein durch Uebergiessen der China rubra mit kochendem Wasser und nachheriges Kochen gewonnenes, rein wässeriges, dickes Extract ist das der Ph. Neerl. Die Ph. Belg. macerirt zweimal mit Spiritus von 0.914 und bringt zur festen Consistenz. Die Ph. Gall. gewinnt ihr weiches, alkoholisches Extract durch Verdrängung mit Spiritus von 0.912; wird bei Bereitung dieses Extractes der Destillationsrückstand der Auszüge von 1 Th. China rubra mit 1 Th. Wasser wiederholt durchgeschüttelt, nach 12 Stunden filtrirt und zur festen Consistenz verdampft, so erhält man das „Extrait de quinquina rouge" der Ph. Gall. — Vergl. auch Extractum Chinae spirituosum.

Extractum Chinae rubrae liquidum, Extractum Cinchonae liquidum, Ph. Brit. 20 Unzen China rubra pulv. (Pulver Nr. 60) werden mit 5 Pints (= 100 Unzen) Aqua destillata, denen 5 Fluiddrachmen (= 5.8 Drachmen) Acidum hydrochloricum von 1.160 und 2.5 Fluidunzen (= 3.125 Unzen) Glycerinum zugesetzt sind, in einem bedeckten Gefäss 48 Stunden lang unter häufigem Umrühren macerirt und dann in einen Percolator gebracht. Wenn die Flüssigkeit abzutropfen aufhört und der Inhalt des Percolators gehörig eingedrückt ist, wird die Percolation mit Wasser fortgesetzt, bis 15 Pints (= 300 Fluidunzen) Flüssigkeit

hindurchgegangen sind oder bis das Abtröpfelnde auf Zusatz von überschüssiger Natronlauge keinen Niederschlag mehr gibt. Dann wird das Percolat in einer Porzellanschale oder in einem emaillirten eisernen Kessel bei einer 180° F. (= 82.2° C.) nicht übersteigenden Temperatur auf 20 Fluidunzen (*a*) abgedampft.

Das Percolat soll nun, nöthigenfalls nach noch weiterer Verdampfung, durch Zusatz von Spiritus von 0.838 und Wasser so gestellt werden, dass 100 Fluidgrains 12.5 Fluidgrains Spiritus von 0.838 und 5 Grains Chinaalkaloide enthalten.

Extractum Chinae spirituosum. 1 Th. Cortex Chinae gr. m. pulv. (vorzugsweise China succirubra oder auch Calisaya, mit mindestens 3.5 Procent Alkaloidgehalt) wird mit je 5 Th. Spiritus von 0.894 erst 6, dann 3 Tage lang macerirt und gepresst, die Pressflüssigkeiten filtrirt und zur Trockne gebracht (Ph. Germ.). — Vergl. auch Extractum Chinae rubrae.

Extractum Chiratae fluidum. Ph. Un. St. 100 g Herba Chiratae pulv. (Pulver Nr. 30) werden im Percolator erst mit einer Mischung aus 10 g Glycerinum und 90 g Spiritus von 0.928, dann bis zur Erschöpfung der Substanz mit Spiritus von 0.928 weiter behandelt. Die ersten 85 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden zu einem weichen Extract verdampft, beides gemischt und durch Spiritus von 0.928 auf 100 ccm gebracht.

Extractum Cichorii, Extractum Cicorei, Ph. Belg., Extrait de chicorée, Ph. Gall. Ein, durch zweimalige Maceration aus Radix Cichorii gewonnenes, wässeriges, festes Extract (Ph. Belg.). Nach der Ph. Gall. ein durch zweimalige kochende Uebergiessung der Folia Cichorii hergestelltes, wässeriges Extract von weicher Consistenz.

Extractum Cicorei, s. Extractum Cichorii.

Extractum Cicutae, s. Extractum Conii (Foliorum).

Extractum Cimicifugae fluidum, Ph. Un. St., **liquidum,** Ph. Brit. Rhizoma Cimicifugae pulv. (Pulver Nr. 60) wird im Verdrängungsverfahren mit Spiritus von 0.820 (Ph. Un. St.), von 0.838 (Ph. Brit.) erschöpft und das Product auf das vorschriftsmässige, dem Gewicht der Rohsubstanz entsprechende Volum (20 Unzen = 20 Fluidunzen, 100 g = 100 ccm) gebracht.

Extractum Cinae, Extrait de semen-contra, Ph. Gall. Die Extraction geschieht theils mit Aether allein (Ph. Fenn. III., Gall., Neerl., Russ., Suec.), theils mit einer Mischung aus gleichen Theilen Aether und Spiritus (Ph. Germ. I., Helv., Rom.), theils mit einem, vom Spiritus nur unvollständig befreiten Aether von 0.740 (Ph. Belg. I.), von 0.750—0.760 (Ph. Graec.). Man bedient sich der Maceration mit nachfolgendem Auspressen (Ph. Germ. I., Graec., Helv., Neerl., Russ.), zweckmässiger der Verdrängung (Ph. Fenn. III., Gall., Neerl., Rom., Suec.), welcher die Ph. Belg. I. noch Auspressen folgen lässt. Die Consistenz des Productes ist dünn, nur nach der Ph. Graec. dick, von der Ph. Gall. nicht angegeben; es darf nach der Ph. Fenn. und Suec. nicht mehr nach Aether riechen. In Wasser ist es unlöslich; die Ph. Neerl. verlangt von dem ihrigen vollständige Löslichkeit in Aether. Aufbewahrung: In gut verschlossenen Gefässen.

Extractum Cinchonae, s. Extractum Chinae Calisayae.

Extractum Cinchonae fluidum, s. Extractum Chinae fluidum.

Extractum Cinchonae liquidum, s. Extractum Chinae rubrae liquidum.

Extractum Coca, Extrait de coca, Ph. Gall. Folia Coca werden nach der Ph. Belg. zweimal mit Spiritus von 0.914 macerirt und gepresst, nach der Ph. Gall. mit Spiritus von 0.912 durch Verdrängung erschöpft. Die Auszüge der Ph. Belg. werden zu einem festen, die der Ph. Gall. zu einem weichen Extract verdampft. Für das in die preussische Arzneitaxe aufgenommene „Extractum Cocae spirituosum spissum“ findet sich in dem zugehörigen Taxanhang keine Vorschrift.

Extractum Cocae liquidum, Ph. Brit., Extractum Erythroxyli fluidum, Ph. Un. St. Folia Coca pulv. (Pulv. Nr. 40) werden durch Percolation mit Spiritus

von 0.920 (Ph. Brit.), von 0.928 (Ph. Un. St.) erschöpft und die Auszüge auf das vorschriftsmässige, dem Gewicht der Rohsubstanz entsprechende Volum (20 Unzen = 20 Fluidunzen, 100 g = 100 ccm) gebracht.

Extractum Coffeae. Semen Coffeae gibt durch zweimalige Digestion mit Spiritus von erst 0.892, dann 0.956 ein dickes Extract (SCHACHT's Supplement).

Extractum Colchici (Bulbi). Frische, von der Aussenschicht befreite Colchicumknollen werden zerquetscht, ausgepresst, nach dem Decantiren der klare Saft auf 212° F. (= 100° C.) erhitzt, colirt und bei höchstens 160° F. (= 71.1° C.) zur Pillenconsistenz verdampft (Ph. Brit.). Nach der Ph. Hisp. (und Ph. Belg. I.) ein dickes, spirituöses Extract, aus den getrockneten Knollen durch Maceration mit Spiritus von 0.914 (0.907 Ph. Belg.) gewonnen.

Extractum Colchici (Seminum), Extrait de colchique (semences), Ph. Gall. Nach der Ph. Belg. ein, durch Maceration von Semen Colchici gr. m. pulv. mit Spiritus von 0.914 bereitetes festes Extract. Die Ph. Gall. lässt 1 Th. der grobgepulverten Samen mit 3 Th. Spiritus von 0.912 einige Stunden bei gelinder Wärme digeriren, auspressen, den Rückstand mit 3 Th. Spiritus von 0.912 nochmals ebenso behandeln, die Auszüge filtriren, den Spiritus abdestilliren und den Rückstand im Wasserbade auf einen nicht näher angegebenen Grad concentriren; er wird hierauf in 4 Th. kalten Wassers gelöst, filtrirt und das Filtrat zur Pillenconsistenz verdampft. — Vergl. Extractum Belladonnae (Radicis), zu dessen Darstellung diese Vorschrift der Ph. Gall. (jedenfalls irrthümlich) auch dienen soll.

Maximale Einzel- und Tagesgabe: 0.05 und 0.10 (Ph. Belg.). Aufbewahrung: Vorsichtig.

Extractum Colchici aceticum, Ph. Brit., Extractum Colchici Radicis, Ph. Un. St. 112 Unzen frische Colchicumknollen, die von ihrer Aussenschicht befreit sind, werden zerquetscht, mit 6 Fluidunzen Essigsäure von 1.044 (= 6.264 Unzen) durchgearbeitet, ausgepresst, nach Absonderung des Bodensatzes die klare Flüssigkeit auf 212° F. (= 100° C.) erhitzt, colirt und bei höchstens 160° F. (= 71.1° C.) zu einem weichen Extract verdampft (Ph. Brit.). Die Ph. Un. St. behandelt 100 Th. Bulbus Colchici pulv. (Pulver Nr. 60) mit einer Mischung von 35 Th. Acidum aceticum von 1.048 und 150 Th. Aqua im Percolator, erschöpft den Rückstand mit Wasser und verdampft die Auszüge in Porzellan bei höchstens 80° zur Pillenconsistenz. Ein dickes, in Wasser klar lösliches Extract erhält man nach SCHACHT's Supplement aus dem grob gepulverten Samen durch zweimalige Maceration mit Essig von etwa 6 Procent Säuregehalt.

Aufbewahrung: Vorsichtig.

Extractum Colchici Radicis, s. Extractum Colchici aceticum.

Extractum Colchici Radicis fluidum, Ph. Un. St. 100 g Bulbus Colchici pulv. (Pulver Nr. 60) werden im Percolator mit Spiritus von 0.894 erschöpft, die ersten 85 ccm Percolat für sich aufgefangen, die nachfolgenden zum weichen Extract verdampft, mit jenen gemischt und durch Spiritus von 0.894 auf 100 ccm Fluidextract gebracht.

Extractum Colchici Seminis fluidum, Ph. Un. St. 100 g Semen Colchici pulv. (Pulver Nr. 30) geben durch Percolation mit Spiritus von 0.894 in gleicher Weise, wie bei vorigem Artikel, 100 ccm Fluidextract.

Extractum Colocynthidis, Extrait de coloquinte, Ph. Gall. Fast alle Pharmakopöen verwenden die Coloquinten nicht nur geschält, sondern auch von den Samen befreit. Nur die Ph. Gall. hat von jeher, die Ph. Fenn. und Germ. erst in ihrer jüngsten Ausgabe die Entfernung der Samen nicht angeordnet. Bei guten Coloquinten beträgt das Gewicht der Samen nahezu doppelt so viel als das des zugehörigen Fruchtfleisches, bei geringeren Sorten steigt das erstere noch

höher. Bei gleicher Behandlung mit Spiritus (nach der Ph. Germ.) geben 100 Th. Fruchtfleisch etwa 30, 100 Th. Samen etwa 5 Th. trockenes Extract. Beide Extracte sind wesentlich von einander verschieden: Das erste gibt mit Wasser eine etwas trübe goldgelbe Lösung von intensivster Bitterkeit, das zweite löst sich nur zum sehr geringen Theil in Wasser, welches dadurch wenig gefärbt und in verhältnissmässig geringem Grade bitter wird, während sich der weitgrösste Theil in Form eines plastischen, leicht in Alkohol löslichen Harzes abscheidet. Das Coloquintenextract der Ph. Fenn., Gall. und Germ. wird hiernach durchschnittlich zu drei Viertel aus dem erst beschriebenen leichtlöslichen und äusserst bitteren Fruchtfleisch- und zu einem Viertel aus dem zweiten, wenig löslichen und wenig bittern Samenextract bestehen, sich daher, auch in der Wirkung, merklich von den Extracten der übrigen Pharmakopöen unterscheiden.

Die Consistenz ist weich nach der Ph. Gall., dick nach der Ph. Hisp., trocken nach den übrigen Pharmakopöen. Bei der Ph. Hung. geschieht das Eintrocknen unter Zusatz von Dextrin, so zwar, dass 2 Th. des Productes mit 1 Th. trockenen Extractes gleichwerthig sind. Die Darstellung geschieht allgemein mit schwächerem Spiritus in nachstehender Weise: Durch Maceration mit Spiritus von 0.912 (Ph. Gall.), von 0.914 (Ph. Belg., Hisp.), mit Spiritus von erst 0.894, dann 0.957 (Ph. Fenn., Germ.); durch Digestion mit Spiritus von 0.892 (Ph. Austr., Hung., Rom.), mit Spiritus von erst 0.879, dann 0.9518 (Ph. Neerl.), mit Spiritus von erst 0.888, dann 0.955 (Ph. Russ.), mit Spiritus von erst 0.89, dann 0.933 (Ph. Helv.), mit Spiritus von erst 0.892, dann 0.956 (Ph. Dan). Die Ph. Un. St. macerirt 100 Th. grob gepulvertes Fruchtfleisch. 4 Tage lang mit 250 Th. Spiritus von 0.928, presst aus und colirt durch Flanell. Der Rückstand wird in den Percolator gebracht, mit dem benutzten Flanelltuch bedeckt und durch Spiritus von 0.928 unter allmäligem Nachgiessen ausgezogen, bis die gewonnene Gesammtflüssigkeit 500 Th. wiegt. Davon werden 300 Th. Spiritus abdestillirt und der Rückstand zur Trockne verdampft.

Maximale Einzelgabe: 0.05 (Ph. Belg., Germ., Helv.), 0.06 (Ph. Russ.), 0.10 (Ph. Austr., Dan., Hung.), 0.20 (Ph. Rom.); maximale Tagesgabe: 0.20 (Ph. Belg., Germ.), 0.25 (Ph. Helv., Rom., Russ.), 0.50 (Ph. Austr., Hung.). Aufbewahrung: Vorsichtig, in gut verschlossenen Gefässen.

Extractum Colocynthidis compositum. Die Ph. Brit. und Suec. ziehen das Fruchtfleisch der Coloquinten, die Ph. Hisp. die Früchte selbst (ohne Beseitigung der Samen) nebst mehreren anderen Substanzen *ad hoc* mit Spiritus aus und setzen dem so gewonnenen, seiner Quantität nach nicht weiter bestimmten, noch flüssigen Extract, nachdem der Spiritus davon abdestillirt ist, die übrigen Ingredientien zu, während die anderen Pharmakopöen letztere mit fertigem Coloquintenextract unter Befeuchtung der Masse mit Spiritus sorgfältig mischen.

Die Ph. Brit. macerirt zu diesem Zwecke 6 Unzen Fruchtfleisch 4 Tage lang mit 1 Gallon Spiritus von 0.920 (= 160 Fluid- oder 147.2 Gewichtsunzen); die Ph. Suec. macerirt 5 Th. desselben 5 Tage lang mit 50 Th. Spiritus von 0.903. Nimmt man nach Ph. Suec. die Ausbeute an trockenem Extracte auf 30 Procent des Fruchtfleisches an, so würden jene 6 Unzen 1.8 Unze, jene 5 Th. 1.5 Th. Extract liefern, was wegen der Vergleichbarkeit mit den Vorschriften der anderen Pharmakopöen von Bedeutung ist. Die Ph. Un. St. setzt die Aloë nicht in Pulverform zu, sondern erhitzt sie im Wasserbade zum Schmelzen, macht die Masse durch Zusatz von ein Fünftel starkem Alkohol flüssiger und colirt sie durch ein feines, unmittelbar zuvor durch Eintauchen in kochendes Wasser erwärmtes Sieb, worauf die übrigen Ingredientien, mit Ausnahme der erst gegen Ende beizufügenden Cardamomen, zugesetzt werden und bis zu vollständiger Homogenität, aber nicht über die sehr hoch bemessene Grenze von 120° hinaus, so lange erhitzt wird, bis die Masse beim Erkalten zerbrech-

lich ist. Abweichend ist das Verfahren der Ph. Hisp. (s. u.). Sie liefert, gleich der Ph. Brit., ein Extract von Pillenconsistenz, während die übrigen Pharmakopöen die Masse zur Trockne bringen und grob (Ph. Germ. I., Helv.) oder fein (Ph. Un. St.) pulverisiren. Wesentlich verschieden von den Vorschriften der Ph. Germ. II. ist das Extractum Colocynthidis der Ph. Germ. I. aus Fruchtfleisch ohne Samen hergestellt, ihr Extractum Rhei dick, nicht trocken, welche beiden erheblichen Unterschiede nicht unbeachtet bleiben dürfen. Die Zusammensetzung ist folgende:

	Brit. (aus 24 Pulpa)	Fenn.	Germ. I.	Helv.	Russ.	Suec. (aus 30 Pulpa)	Un. St.	Tax-Anhang
Extractum Colocynthidis	ca. 7.2	12	12	10	12	ca. 9	16	12.5
" Aloës (Socotr., Brit.)	48	—	—	50	—	—	—	—
" Rhei aquos., sicc.	—	—	—	—	20	—	—	—
" Rhei spirit., spiss.	—	—	20	—	—	—	—	—
" Rhei spirit., sicc.	—	—	—	—	—	—	—	12.5
Aloë	—	—	—	—	—		50	—
" pulv.	—	64	40	—	40	60	—	50
Resina Scammoniae	16	—	32	20	32	18	14	25
" Jalapae	—	32	—	—	—	—	—	—
Sapo animalis pulv.	12	—	—	—	—	—	—	—
" oleaceus pulv.	—	—	—	15	—	12	14	—
Caryophylli pulv.	—	4	—	—	—	—	—	—
Semen Cardamomi pulv.	4	—	—	5	—	6	6	—
	ca. 95	112	ca. 100	100	104	ca. 105	ca. 100	100

Die Ph. Hisp. digerirt 85 g Fructus Colocynthidis (cum seminibus), je 58 g Fungus Laricis, Radix Hellebori nigri und Tubera Jalapae, je 11 g Cinnamomum Zeylanicum, Macis und Caryophylli mit 1725 g Spiritus von 85° (= 0.850) 24 Stunden lang, colirt, presst aus, behandelt den Rückstand nochmals ebenso mit gleichviel Spiritus derselben Stärke, löst in den Auszügen 115 g Aloë und 58 g Scammonium, filtrirt, destillirt den Spiritus im Wasserbade ab und verdampft den Rückstand zur Pillenconsistenz.

Maximale Einzel- und Tagesgabe: 0.10 und 0.40 (Ph. Russ.). Aufbewahrung: Vorsichtig.

Extractum Colombo, Extractum Calumba, Ph. Neerl., E. Calumbae, Ph. Austr., Brit., Hung., E. Columbae, Ph. Helv., E. Columbo, Ph. Belg., Suec., Extrait de Columbo, Ph. Gall. Nach der Ph. Neerl. ein aus Radix Colombo gr. m. pulv. kalt bereitetes, dickes, wässeriges, nach allen anderen Pharmakopöen ein spirituöses Extract. Weich ist dieses letztere nach der Ph. Gall., dick nach der Ph. Austr., Hisp., Hung., Rom. und Russ., fest nach der Ph. Belg., von Pillenconsistenz nach der Ph. Brit., trocken nach der Ph. Germ. I., Helv. und Suec. Maceration schreiben vor die Ph. Belg., Brit., Gall., Hisp., Russ. und Suec., Digestion die Ph. Austr., Germ. I., Helv. Hung. und Rom. Der zu verwendende Spiritus ist von dem spec. Gew. 0.89, dann 0.933 (Ph. Helv.), 0.892 (Ph. Austr., Hung., Rom.), 0.912 (Ph. Gall.), 0.914 (Ph. Belg., Hisp.), 0.920 (Ph. Brit.), 0.933 (Ph. Germ. I.), 0.935 (Ph. Suec.), 0.953 (Ph. Russ.). Der Anhang zur preussischen Arzneitaxe lässt mit Spiritus von 0.950 maceriren und bringt zur Trockne.

Extractum Colombo fluidum, Ph. Un. St. 100 g Radix Colombo pulv. (Pulver Nr. 20) werden mit Spiritus von 0.928 im Percolator erschöpft. Die ersten 70 ccm werden für sich aufgefangen, von den nachfolgenden der Spiritus abdestillirt, der Rückstand zum weichen Extract verdampft und nach Lösung des-

selben in dem ersten Auszuge das Ganze durch Spiritus von 0.928 auf 100 ccm gebracht.

Extractum Columbae seu **Columbo**, s. Extractum Colombo.

Extractum Condurango. Ein seit mehreren Jahren in die preussische Arzneitaxe aufgenommenes, trockenes, spirituöses Extract aus Cortex Condurango, zu dessen Herstellung weder irgend eine Pharmakopöe, noch der zugehörige Taxanhang, noch HAGER, SCHLICKUM, DIETERICH und andere Autoren eine Vorschrift geben. Die Eigenschaften der Rinde weisen darauf hin, sie durch mehrtägige Maceration mit schwachem Spiritus, von etwa 0.933 auszuziehen.

Extractum Conii (Foliorum), Extractum Cicutae, Ph. Belg., E. Conii maculati, Ph. Austr., Graec., Extrait de ciguë, Ph. Gall. Der Saft der frischen Blätter von Conium maculatum, denen die Ph. Brit. noch die jüngeren Aeste, die Ph. Graec. auch den Stengel beifügt, liefert nach den, bei Extractum Aconiti und Belladonnae (Foliorum) angegebenen Methoden ohne allen Spirituszusatz die Extracte der Ph. Brit., Gall., Graec., Hisp. und Neerl., von denen das der Ph. Gall. weich, der Ph. Graec., Hisp. und Neerl. dick, der Ph. Brit. von Pillenconsistenz ist.

Neben diesem führt die Ph. Neerl. noch ein spirituöses Extract aus frischen Blättern, desgleichen die Ph. Austr., Belg., Germ. I., Hung. und Rom. ein spirituöses Extract aus dem frischen Kraut, in gleicher Weise hergestellt, wie oben bei Extractum Aconiti Foliorum für die Ph. Belg. und Neerl.; bei Extractum Belladonnae Foliorum für die Ph. Germ. I., bei Extractum Chelidonii für die Ph. Austr., Hung. und Rom. angegeben wurde. Diese Extracte sind dick nach der Ph. Austr., Germ. I., Neerl. und Rom., fest nach der Ph. Belg., unter Zusatz von Dextrin ausgetrocknet nach der Ph. Hung. Das Extract der Ph. Germ. I. soll in Wasser fast klar löslich sein.

Aus den getrockneten Blättern (oder dem trockenen Kraut) werden noch 7 andere Extracte hergestellt. Ein kalt bereitetes, dickes, wässeriges Extract führt die Ph. Hisp., daneben ein durch Maceration mit Spiritus von 0.914 bereitetes von Extractconsistenz. Die Ph. Russ. stellt erst mit lauwarmem Wasser ein dünnes Extract her, welches alsdann mit der doppelten Gewichtsmenge Spiritus von 90 Procent, wie bei Extractum Aconiti (Foliorum) behandelt wird; das Endproduct ist dick. Gleichfalls dick sind die Extracte der Ph. Fenn. und Suec., welche durch Maceration mit Spiritus von 0.894, beziehungsweise 0.903, sowie diejenigen der Ph. Helv. und Dan., welche durch Digestion mit Spiritus von 0.890 (Ph. Helv.), mit Spiritus von erst 0.892, dann 0.956 (Ph. Dan.) hergestellt werden.

Maximale Einzel- und Tagesgabe für das Extr. Conii aquosum der Ph. Neerl. 0.26 und 0.80.

Maximale Einzelgabe für das spirituöse Extract 0.05 (Ph. Belg.), 0.10 (Ph. Helv.), 0.13 (Ph. Neerl.), 0.18 (Ph. Austr., Hung., Russ.), 0.30 (Ph. Dan., Suec.); maximale Tagesgabe für dasselbe 0.20 (Ph. Belg.), 0.40 (Ph. Helv., Neerl.), 0.56 (Ph. Russ.), 0.60 (Ph. Austr., Hung.).

Aufbewahrung: Vorsichtig.

Extractum Conii (Fructus), Extractum Conii alcoholicum, Ph. Un. St., Extrait de ciguë (semences), Ph. Gall. Wird nach der Ph. Gall. wie Extractum Colchici (Seminum) bereitet, ist also der zur Pillenconsistenz verdampfte, wässerige Auszug eines spirituösen Extractes. Die Ph. Un. St. durchfeuchtet 100 Th. Fructus Conii pulv. (Pulver Nr. 40) mit 30 Th. Spiritus von 0.928 und behandelt im Percolator mit eben solchem Spiritus weiter, bis der Auszug 300 Th. beträgt oder bis die Substanz erschöpft ist. Die ersten 90 Th. Percolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden mit 3 Th. Acidum hydrochloricum von 1.049 versetzt und bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur auf 10 Th., dann nach Zusatz jener 90 Th. bei derselben Temperatur oder darunter in einer Porzellanschale zur Pillenconsistenz eingedampft.

Endlich wird der Rückstand noch warm mit 5 Procent seines Gewichtes Glycerin versetzt.

Aufbewahrung: Vorsichtig.

Extractum Conii alcoholicum, s. Extractum Conii (Fructus).

Extractum Conii cum Dextrino, s. Extractum Conii siccum.

Extractum Conii fluidum, Ph. Un. St. 100 g Fructus Conii pulv. (Pulver Nr. 40) werden in derselben Weise wie bei Extractum Conii (Fructus) im Percolator mit Spiritus von 0.928 behandelt, die ersten 90 ccm Percolat für sich aufgefangen, die nachfolgenden nach Zusatz von 3 g Acidum hydrochloricum von 1.049 bei höchstens 50° zur weichen Consistenz verdampft, mit jenen 90 ccm und schliesslich mit so viel Spiritus von 0.928 gemischt, dass das Gesammtvolum 100 ccm beträgt.

Extractum Conii maculati (Ph. Austr., Graec.), s. Extractum Conii (Foliorum).

Extractum Conii maculati (Ph. Hung.), s. Extractum Conii siccum.

Extractum Conii siccum, Extractum Conii cum Dextrino, Ph. Russ., Extractum Conii maculati, Ph. Hung. Aus Extractum Conii mit Dextrin (Ph. Hung., Russ.), mit Milchzucker (Ph. Helv.), mit Süssholzpulver (Ph. Fenn., Suec.) herzustellen. Von dem Präparat der Ph. Helv. sind 3 Th., von dem der Ph. Hung., Russ. und Suec. (auch Ph. Fenn.) 2 Th. einem Theil des dicken (nach der Ph. Hung. eingetrockneten) Extractes gleichwerthig, wonach die Maximalgaben, dem Extractum Conii (Foliorum) entsprechend, zu berechnen sind.

Aufbewahrung: Vorsichtig, in gut verschlossenen Gläsern.

Ueber die Prüfung und Werthbestimmung des Extractum Conii s. den Artikel Extractuntersuchungen.

Extractum Convallariae, Extrait de muguet avec le suc, Ph. Gall. 3 Th. Caules et Flores Convallariae recentes, 1 Th. Folia Convallariae recentia und 1 Th. Radices Convallariae recentes (naturgemässer wäre die Verwendung der ganzen, frischen, blühenden Pflanze) werden im Marmormörser zerstossen, der Saft ausgepresst, zur Abscheidung von Chlorophyll und Eiweiss erhitzt und colirt. Der geklärte Saft wird daraus ohne Unterbrechung zur weichen Extractconsistenz verdampft, der Rückstand in destillirtem Wasser gelöst, filtrirt und im Wasserbade zur festen Consistenz gebracht (Ph. Gall.). Die Ph. Hisp. verwendet nur Blätter und Blüthen, die, wie es scheint beliebig, entweder frisch ausgepresst oder getrocknet mit kaltem Wasser ausgezogen werden, wie Extractum Aconiti (Foliorum). Product dick.

Extractum Convallariae aquosum, Extrait de muguet aqueux, Ph. Gall. 3 Th. Caules et Flores, 1 Th. Folia und 1 Th. Radices Convallariae majalis, sämmtlich frisch gesammelt und getrocknet, werden geschnitten, mit 30 Th. kochendem destillirtem Wasser 12 Stunden lang infundirt, gepresst und der Rückstand nochmals ebenso behandelt. Die vereinten Flüssigkeiten werden zu einem weichen Extract verdampft, dieses in einer ausreichenden Menge kalten destillirten Wassers gelöst, filtrirt und im Wasserbade zur festen Consistenz eingedampft.

Extractum Cornus fluidum, Ph. Un. St. 100 g Cortex Radicis Cornus pulv. (Pulver Nr. 60) werden mit 30 g einer Mischung aus 20 g Glycerinum und 80 g Spiritus von 0.928 durchfeuchtet, dann im Percolator erst mit dem Rest dieser Mischung, nachher mit Spiritus von 0.928 weiter behandelt. Die ersten 85 ccm des Percolats werden für sich aufgefangen, dann mit dem eingedampften Rest des Auszuges und mit Spiritus von 0.928 auf 100 ccm gebracht.

Extractum Croci, Extrait de safran, Ph. Gall. Spirituöses Extract, durch Maceration von Crocus mit Spiritus von 0.912 (Ph. Gall.), von 0.914 (Ph. Hisp.) dargestellt, nach der Ph. Gall. von weicher, nach der Ph. Hisp. von Extractconsistenz. SCHACHT digerirt zweimal mit Spiritus von erst 0.892, dann 0.956.

Extractum Cubebarum, Extractum Cubebarum aethereum, Ph. Helv., Russ., Extrait de cubèbe, Ph. Gall., Oleoresina Cubebae, Ph. Brit., Un. St. Wird aus gepulverten Cubeben mit schwächerem (Ph. Graec., Austr., Hung.) oder stärkerem Spiritus (Ph. Dan.), mit Aether (Ph. Belg., Brit., Helv., Neerl., Russ., Un. St.), mit einer Mischung von Aether und Spiritus (Ph. Germ., Rom.) oder durch successive Behandlung erst mit Aether, dann mit Spiritus (Ph. Gall.) dargestellt, und zwar durch Maceration (Ph. Belg., Germ., Neerl., Russ.), Digestion (Ph. Austr., Dan., Graec., Hung.) oder Verdrängung (Ph. Brit., Gall., Helv., Rom., Un. St. und nach Belieben Ph. Neerl.). Letztere Methode ist bei Mitwirkung von Aether durchaus vorzuziehen. Die Consistenz ist meistens dünn, nach der Ph. Hung. halbdick, nach der Ph. Belg. weich, nach der Ph. Graec. dick. Da das Extract beim Stehen leicht Absätze bildet (welche die Ph. Brit. und Un. St. beseitigen lässt), so ordnet die Ph. Belg., Dan., Germ. und Helv. Umrühren vor der Dispensation an. In Wasser sind die verschiedenen Sorten des Extractes wenig oder gar nicht löslich.

Digestion mit dem offenbar zu schwachen Spiritus von 0.969 schreibt die Ph. Graec., mit Spiritus von 0.892 die Ph. Austr. und Hung., mit Spiritus von 0.832 die Ph. Dan. vor.

Mit Aether wird das Cubebenpulver im Macerationswege behandelt von der Ph. Belg., Russ. und Neerl., welche letztere zweckmässigerweise auch das Verdrängungsverfahren zulässt, dessen sich die Ph. Helv., Brit. und Un. St. besser ausschliesslich bedienen. Die Ph. Brit. und Un. St. lassen nach dem Abdestilliren oder völligem Verdampfen des Aethers an der Luft den rückständigen Auszug in einem verschlossenen Gefäss stehen, bis sich daraus keine wachsartige oder krystallinische Substanz mehr ausscheidet und giessen schliesslich den flüssigen Theil, die sogenannte Oleoresina, wofür ein bestimmter Consistenzgrad nicht vorgeschrieben ist, davon ab.

Mit einer Mischung aus gleichen Theilen Aether und Spiritus von 0.832—0.833 extrahiren die Ph. Germ. I. und Rom., erstere durch Maceration und Pressen, letztere besser durch Verdrängung.

Die Ph. Gall. zieht das halbfeine Pulver im Verdrängungsapparate erst mit 2 Th. Aether von 0.724, dann mit 2 Th. Spiritus von 95° (= 0.815) aus, destillirt jeden der beiden Auszüge für sich, verdampft den Rückstand des spirituösen Auszuges im Wasserbade (bis wohin?) und mischt die Producte beider Operationen. Eine Angabe über die Consistenz fehlt; die Ausbeute soll etwa 20 Procent betragen.

Aufbewahrung: In gut verschlossenen Gefässen (Ph. Brit., Un. St.).

Extractum Cubebarum aethereum, s. Extractum Cubebarum.

Extractum Cubebarum fluidum, Ph. Un. St. 100 g Cubebae pulv. (Pulver Nr. 60) werden mit 25 g Spiritus von 0.820 durchfeuchtet, dann im Percolator mit eben solchem Spiritus erschöpft. Die zuerst aufgefangenen 90 ccm Percolat werden mit dem zur weichen Consistenz verdampften Rest und Spiritus von 0.820 auf das Volumen von 100 ccm gebracht.

Extractum Cypripedii fluidum, Ph. Un. St. 100 g Rhizoma Cypripedii pulv. (Pulver Nr. 60) werden mit 35 g Spiritus von 0.820 durchfeuchtet, dann im Percolator mit Spiritus derselben Stärke erschöpft. Die zuerst aufgefangenen 85 ccm Percolat ergänzt man durch den eingedampften Rest von weicher Consistenz und durch Spiritus von 0.820 auf 100 ccm.

Extractum Dauci, s. Succus Dauci inspissatus.

Extractum Digitalis, Extrait de digitale (aqueux et alcoolique), Ph. Gall. Frische Folia (oder Herba) Digitalis verwenden nur die Ph. Germ. und Neerl., getrocknete die übrigen Pharmakopöen.

Rein wässerige Extracte führen, neben ihren spirituösen, die Ph. Gall. und Hisp. Letztere extrahirt kalt durch Maceration oder Verdrängung, erstere mit

kochend heissem Wasser. Das Product der Ph. Gall. ist von weicher, das der Ph. Hisp. von Extractconsistenz.

Das spirituöse Extract der Ph. Gall. wird durch Deplacirung mit Spiritus von 0.912, das der Ph. Hisp. durch Maceration mit Spiritus von 0.914 gewonnen; es ist weich nach der Ph. Gall., dick nach der Ph. Hisp.

Durch Maceration mit Spiritus von 0.903 stellt die Ph. Suec. ein dickes, die Ph. Belg. mit Spiritus von 0.914 ein festes Extract her.

Digestionswärme und Spiritus von 0.890 wendet die Ph. Helv., Spiritus von 0.892 die Ph. Rom. an. Die Producte beider sind von dicker Consistenz.

Die Ph. Russ. stellt, wie bei Extractum Aconiti (Foliorum) erst mit lauwarmem Wasser ein dünnes Extract her, welches dann mit der doppelten Gewichtsmenge Spiritus von 90 Procent behandelt wird, um als Endproduct ein dickes Extract zu gewinnen.

10 Th. frisches, blühendes Kraut werden nach der Ph. Germ. mit 1 Th. Wasser besprengt, zerstossen, ausgepresst, der Rückstand mit 3 Th. Wasser nochmals ebenso behandelt, die gemischten Flüssigkeiten auf 80° erwärmt, colirt, auf 2 Th. eingedampft, mit gleich viel Spiritus von 0.832 während 24 Stunden wiederholt umgeschüttelt, colirt, der Rückstand mit 1 Th. Spiritus von 0.894 ausgezogen, die Flüssigkeiten filtrirt und zur dicken Consistenz verdampft. Ganz ähnlich ist das Verfahren der Ph. Neerl., die den Saft aus 20 Th. frischer, zur Blüthezeit gesammelter Blätter auf 2 Th. verdampft und dann, wie die Ph. Germ., mit Spiritus von 0.829 und 0.879 weiter behandelt. Die Endproducte beider Pharmakopöen sind dick. Die Ph. Un. St. nimmt 100 Th. der im zweiten Jahre des Wachsthums gesammelten, frisch getrockneten und fein pulverisirten (Pulver Nr. 60) Blätter, durchfeuchtet sie mit 40 Th. einer Mischung aus 200 Th. Spiritus von 0.820 und 100 Th. Wasser (p. sp. = 0.894), zieht sie im Percolator erst mit dem Rest dieser Mischung, dann mit Spiritus von 0.928 aus, bis 300 Th. Tinctur gewonnen sind oder bis die Digitalis erschöpft ist, destillirt den Spiritus ab, verdampft im Wasserbade zur Pillenconsistenz, wiegt den Rückstand und setzt ihm, noch warm, 5 Procent seines Gewichtes Glycerin zu.

Maximale Einzelgabe: 0.10 (Ph. Belg., Helv., Hung.), 0.12 (Ph. Russ.). 0.13 (Ph. Neerl.), 0.20 (Ph. Germ., Suec.); maximale Tagesgabe: 0.37 (Ph. Russ.), 0.40 (Ph. Hung.), 0.50 (Ph. Belg., Helv., Neerl.), 1.0 (Ph. Germ.). Aufbewahrung: Vorsichtig.

Extractum Digitalis cum Dextrino, s. Extractum Digitalis siccum.

Extractum Digitalis fluidum, Ph. Un. St. 100 g Folia Digitalis pulv. (Pulver Nr. 60), im zweiten Jahre des Wachsthums gesammelt und frisch getrocknet, werden mit Spiritus von 0.876 im Percolator erschöpft. Die ersten 85 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, der Rest zum weichen Extract verdampft und nach Lösung desselben in jenen 85 ccm das Ganze durch Spiritus von 0.876 auf 100 ccm Fluidextract gebracht.

Extractum Digitalis siccum, Extractum Digitalis cum Dextrino, Ph. Russ. Extractum Digitalis wird mit Dextrin (Ph. Russ.), mit Milchzucker (Ph. Helv.), mit Süssholzpulver (Ph. Suec.) eingetrocknet, so dass 2 Th. (Ph. Russ., Suec.) oder 3 Th. (Ph. Helv.) einem Theil des verwendeten dicken Extractes entsprechen, wonach die Maximalgaben zu berechnen sind. Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gläsern. Ueber die Prüfung und Werthbestimmung des Extractum Digitalis siehe den Artikel Extractuntersuchungen.

Extractum drasticum, Ph. Graec. 2 Th. Radix Turpethi, 3 Th. Tubera Jalapae, 1 Th. Gutti und ½ Th. Resina Scammonii werden mit starkem Alkohol einige Tage lang digerirt, der Auszug filtrirt, der Spiritus davon abdestillirt und der Rückstand bei gelindester Wärme einge-

trocknet (Ph. Graec.). Da die Ph. Graec. an keiner anderen Stelle der „Resina Scammonii" erwähnt, so liegt die Vermuthung nahe, dass sie unter dieser Benennung den natürlichen Milchsaft von Convolvulus Scammonia, das sogenannte „Scammonium, Σκαμμωνία" der Ph. Graec., versteht.

Extractum Dulcamarae, Extrait de douce-amère, Ph. Gall. Ein wässeriges, nach der Ph. Gall. weiches, nach den übrigen Pharmakopöen dickes Extract, wozu die Stipites Dulcamarae nach der Ph. Graec. im frischen, nach der Ph. Neerl. im frischen oder getrockneten Zustande, sonst allenthalben getrocknet verwendet werden. Das Extract aus den frischen oder frisch getrockneten Stengeln zeigt mitunter eine stark gallertartige Beschaffenheit, in welchem Fall es in kaltem Wasser gelöst, filtrirt und wieder eingedampft werden muss. Die Extraction geschieht mit kaltem Wasser (Ph. Belg., Gall.) oder durch Verdrängung auf kaltem Wege (Ph. Hisp.), erst mit kaltem, dann mit lauwarmem Wasser (Ph. Fenn.), mit heissem Wasser (Ph. Germ. I., Helv., Suec.), mit kochendem Wasser (Ph. Neerl., Russ., Anhang zur preussischen Arzneitaxe), durch Kochen mit Wasser (Ph. Graec.). Das Product soll sich nach der Ph. Neerl. klar, nach der Ph. Helv. und Russ. fast klar in Wasser lösen.

Extractum Dulcamarae fluidum, Ph. Un. St. 100 g Stipites Dulcamarae pulv. (Pulver Nr. 60) geben durch Extraction im Percolator mit Spiritus von 0.928 in gewöhnlicher Weise 100 ccm Fluidextract.

Extractum Elaterii, Ph. Belg. I., Graec. Aus den zerstossenen, nach der Ph. Graec. noch nicht völlig reifen und von den Samen befreiten Früchten von Momordica Elaterium wird der Saft, nöthigenfalls unter Zusatz von etwas Wasser, ausgepresst, colirt und zur Pillenconsistenz verdampft. — Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Enulae, s. Extractum Helenii.

Extractum Ergotae, s. Extractum Secalis cornuti.

Extractum Ergotae fluidum seu liquidum, s. Extractum Secalis cornuti fluidum seu liquidum.

Extractum Erythroxyli fluidum, s. Extractum Cocae liquidum.

Extractum Eucalypti fluidum, Ph. Un. St. 100 g Folia Eucalypti pulv. (Pulver Nr. 40) geben mit Spiritus von 0.820 durch Percolation 100 ccm Fluidextract.

Extractum Euonymi, Ph. Un. St. 100 Th. Cortex Euonymi pulv. (Pulver Nr. 30) werden mit Spiritus von 0.928 im Percolator behandelt, bis 300 Th. Percolat gewonnen sind oder bis die Rinde erschöpft ist. Von den Auszügen wird der Spiritus im Wasserbade abdestillirt, der Rückstand zur Pillenconsistenz verdampft, gewogen und noch warm mit 5 Procent seines Gewichtes Glycerin versetzt.

Extractum Eupatorii fluidum, Ph. Un. St. 100 g Folia et Summitates florentes Eupatorii perfoliati pulv. (Pulver Nr. 40) geben durch Behandlung mit Spiritus von 0.928 im Percolator 100 ccm Fluidextract.

Extractum Fabae Calabaricae, Extractum Calabar Ph. Dan., Fenn., Neerl., Suec., E. Physostigmatis Ph. Brit., Russ., Un. St., Extrait de fèves de Calabar Ph. Gall. Spirituöses, nach der Ph. Russ. unter Zusatz von etwas Essigsäure aus der Calabarbohne (Semen Physostigmatis) bereitetes Extract, von Pillenconsistenz nach der Ph. Gall. und Un. St., weich nach der Ph. Brit., dick nach den anderen Pharmakopöen. Maceration mit Spiritus von 0.838 schreibt die Ph. Brit., mit Spiritus von 0.852 die Ph. Suec., mit Spiritus von 0.879 die Ph. Neerl. vor; Digestion mit Spiritus von 0.832 wendet die Ph. Helv., mit Spiritus von 0.852 die Dan., mit Spiritus von 0.892 die Ph. Germ. I. und Rom. an. Die Ph. Belg. und Gall. digeriren erst die fein gepulverten Samen 2 Stunden lang mit Spiritus von 80° (0.864—0.863), bringen darauf in einen Verdrängungsapparat und erschöpfen durch Uebergiessung mit kochendem Spiritus derselben Stärke. Die Ph. Un. St. extrahirt das

Pulver (Pulver Nr. 40) im Percolator mit Spiritus von 0.820. Die Ph. Russ. macerirt 20 Th. Semen Physostigmatis gr. m. pulv. 48 Stunden lang mit 50 Th. Spiritus von 0.832, 40 Th. Aqua destillata und 2 Th. Acidum aceticum dilutum von 1.040, presst aus und behandelt den Rückstand nochmals ebenso mit 20 Th. Spiritus von 0.832, 16 Th. Aqua destillata und 1 Th. Acidum aceticum dilutum von 1.040. Die filtrirten Auszüge werden, ohne den Spiritus davon abzudestilliren, langsam zu einem dicken Extract verdampft, welches von brauner Farbe und in Wasser trübe löslich ist.

Mehrfach weisen die Pharmakopöen darauf hin, dass das Extract gegen Ende des Eindampfens oder auch bei der späteren Aufbewahrung leicht ungleichmässig wird, deshalb beim Eindampfen (Ph. Belg., Gall.) oder vor der Dispensation (Ph. Dan., Suec.) gut umzurühren ist.

Maximale Einzelgabe 0.02 (Ph. Dan., Fenn., Helv., Russ., Suec.); maximale Tagesgabe 0.06 (Ph. Helv., Russ.).

Aufbewahrung: vorsichtig; höchst vorsichtig (Ph. Belg., Suec.).

Extractum Farinae Tritici siccum. 100 Th. Farina Tritici werden mit 200 Th. Wasser zum Brei angerührt, hierauf 100 Th. Maltum Hordei contusum und 800 Th. Wasser zugesetzt, unter fortwährendem Umrühren $2^1/_2$ bis 3 Stunden lang auf 65° erwärmt, bis eine Probe bei Ueberschichtung mit Jodtinctur keinen Stärkegehalt mehr anzeigt. Hierauf untermischt man 2.5 Th. Kalium bicarbonicum purum, die man zuvor in Wasser gelöst hat, und bringt das Ganze auf 100°, dann etwa 10 Minuten lang in volles Kochen, worauf man ruhig absetzen lässt. Schliesslich wird die klare Flüssigkeit mit dem Heber abgezogen, der Rückstand im Spitzbeutel zum Abtropfen gebracht, im Vacuum zur dicken Extractconsistenz verdampft und endlich in kleinen Mengen oder dünnen Schichten ausgetrocknet. Das Product bildet ein leichtes, gelbliches bis rothbräunliches, etwas hygroskopisches, blätteriges, in Wasser leicht und ziemlich klar lösliches Pulver von angenehm süssem Geschmack (GEHE & Comp. in Dresden). Im Wesentlichen ist dies dieselbe Vorschrift, welche zuerst LIEBIG zur Darstellung seiner sogenannten Kindersuppe veröffenlichte.

Extractum Ferri pomatum, Extractum Malatis Ferri Ph. Austr., Hung., E. Pomi ferratum Ph. Dan., E. Pomorum ferratum Ph. Fenn., Norv., Suec., Succus Pomorum ferrarius inspissatus Ph. Graec. Saure Aepfel, die nach der Ph. Austr. und Hung. reif, nach der Ph. Helv. unreif sein sollen, werden geschält (Ph. Dan., Norv., Suec.) oder ungeschält im eisernen Mörser gut durchgestossen oder in einer Mühle gemahlen, so dass ein gleichartiger Brei entsteht. Dieser wird nach der Ph. Austr., Dan., Fenn., Hung. und Suec. unmittelbar mit metallischem Eisen in Digestion gebracht, nach der Ph. Belg. I., Germ., Graec. und Norv. zuvor ausgepresst, so dass nur der flüssige Saft ohne die Zellensubstanz zur Wirkung kommt. Auch die Ph. Helv. und Russ. verwenden nur den Saft, den aber erstere nicht mit Eisen, sondern mit frisch gefälltem Eisenoxydhydrat behandelt, während die Ph. Russ. den Aepfelbrei vor dem Auspressen 2—3 Tage lang offen an einen lauwarmen Platz stellt, so dass er in eine leichte Gährung geräth. Das Metall ist nach der Ph. Austr., Belg., Graec. und Hung. in Form von Eisenfeile, nach der Ph. Fenn., Germ., Norv. und Russ. als feines Eisenpulver, nach der Ph. Dan. und Suec. als Eisendraht anzuwenden. Letzterer wird zu kleinen Bündeln geformt und, wenn er etwa, zur Verhütung des Rostens während des Lagerns, gefettet sein sollte, mit heisser alkalischer Lauge und nachher mit Wasser gut abgewaschen, nicht geglüht, wodurch er sich mit einer schwer löslichen Oxydschicht überziehen würde. Die Eisenfeile kann, abgesehen von fremden Metallen, leicht durch Staub aller Art, kalkige und erdige Abfälle etc. verunreinigt sein; es ist deshalb gut, sie vor der Verwendung mit stark verdünnter reiner Salzsäure zu übergiessen, bis eine lebhafte Gasentwicklung eingetreten ist, und dann mit reich-

lichem Wasser gut auszuwaschen, worauf man sie sogleich, noch feucht, in den Aepfelbrei oder Saft einträgt.

Die Digestion soll unter häufigem Umrühren und nöthigenfalls unter Ersatz des verdampfenden Wassers 24 Stunden (Ph. Graec.), einige Tage (Ph. Belg. I., Dan.), 3—4 Tage im Wasserbade (Ph. Russ.), 8—10 Tage (Ph. Suec.), einige Wochen (Ph. Austr., Hung.) oder so lange fortgesetzt werden, bis kein Eisen weiter in Lösung zu gehen scheint, also keine Gasentwicklung mehr wahrnehmbar ist (Ph. Dan., Fenn., Germ., Norv., Suec.). Die Ph. Belg. I. und Graec. lassen dann im eisernen Kessel (dessen Anwendung nicht zu empfehlen ist) bis zur Hälfte einkochen, coliren nach dem Absetzen und verdampfen zum Extract. Die Ph. Norv. erhitzt 5 Stunden lang auf 60—70°, filtrirt und verdampft. Die Ph. Fenn. verdünnt mit so viel Wasser, als das Gewicht der Aepfel betrug, lässt einige Tage stehen, presst alsdann, klärt und filtrirt; die Ph. Germ. und Russ. verdünnen mit Wasser bis zum ursprünglichen Gewicht des Saftes und filtriren nach mehrtägigem Absetzen. Die Ph. Dan. und Suec. erhitzen nach beendeter Digestion noch 5—6 Stunden lang auf 60—70° oder 70—80°, verdünnen dann erst mit Wasser, pressen und klären die Pressflüssigkeit. Die Ph. Austr. und Hung. pressen die schwarze Masse ohne Weiteres und filtriren nach dem Absetzen.

Die mehr oder minder klare Extractlösung wird dann nach der Ph. Hung. zur halbdicken, nach allen anderen Pharmakopöen zur dicken Consistenz verdampft. Das Product soll nach der Ph. Dan. und Russ. grünlichschwarz und fast klar löslich, nach der Ph. Fenn. und Germ. grünschwarz und klar löslich, nach der Ph. Belg. I. schwarz und ziemlich klar löslich sein. Auch verlangte, sehr mit Recht, die Ph. Belg. I. einen eigenthümlichen, nicht säuerlichen Geruch und einen süsslich-zusammenziehenden Geschmack, welcher freilich von Sorte und Reifegrad der Aepfel mit abhängig ist, aber jedenfalls die auf Unkenntniss oder Unredlichkeit beruhende, durchaus unstatthafte Substitution der Aepfel durch Ebereschen ausschliesst, die ein scharf, bisweilen höchst scharf schmeckendes Präparat liefern. Sehr verschieden ist die von den Pharmakopöen zur Digestion vorgeschriebene Eisenmenge; es verwenden auf 1 Th. metallisches Eisen in Form von Draht 10 Th. geschälte Aepfel die Ph. Dan. und Suec.; in Form von Eisenfeile 6 Th. Aepfel die Ph. Austr. und Hung., 8 Th. ausgepressten Saft die Ph. Belg. I., 12 Th. desselben die Ph. Graec.; in Form von feinem Eisenpulver 10 Th. Saft von geschälten Aepfeln die Ph. Norv., 50 Th. Aepfel die Ph. Fenn., den Saft von 50 Th. Aepfeln die Ph. Germ. und Russ. Die Verwendung eiserner Geräthe, wie Kessel und Spatel, bei der Digestion ist viel gebräuchlich, aber ganz unnöthig und für die Kessel selbst sehr nachtheilig; beim Abdampfen ist sie völlig unstatthaft.

Die Ph. Helv. fällt 10 Th. Liquor Ferri sesquichlorati von 1.29—1.30 (mit ungefähr 10 Procent Eisengehalt) nach Verdünnung mit der 10fachen Menge Wasser durch überschüssiges Ammoniak (etwa 10—12 Th. von 0.960), wäscht den Niederschlag sorgfältig aus, trägt ihn noch feucht in 100 Th. Saft ein, welcher aus unreifen sauren Aepfeln frisch ausgepresst worden ist, erwärmt damit im Dampfbade einige Stunden lang, filtrirt nach dem Erkalten und verdampft.

Der Eisengehalt des Extractes wird in quantitativer Beziehung nur von der Ph. Russ. erwähnt und auf etwa 6 Procent, als Metall berechnet, angegeben; die Ph. Germ. I. gab ihn zu 7—8 Procent an mit dem Bemerken, dass er nicht selten weit geringer sei. Eine Bestimmungsmethode dafür enthält keine der beiden Pharmakopöen.

Extractum Ferri pomat. Gehaltsbestimmung. Um den Eisengehalt in dem *Extractum Ferri pomatum* zu bestimmen, verfährt man auf folgende Weise: Man verascht in einem Porzellantiegel 2 g des Extractes, übergiesst die braune

Asche mit etwas Salzsäure und oxydirt mit einigen Körnchen Kaliumchlorats. Darauf filtrirt man und fällt das Eisenoxyd in gewöhnlicher Weise mit Ammoniak oder man schlägt folgenden Weg ein. Das oxydirte Filtrat versetzt man mit etwa 1 g Jodkalium, stellt in mit Glasstöpsel verschlossenem Glase bei gelinder Wärme eine Stunde bei Seite und titrirt darauf nach Hinzufügung von etwas Stärkelösung mit Natriumthiosulfatlösung.

Die jodometrische Bestimmung ist genügend genau und führt in kürzerer Zeit zum Ziel als die gewichtsanalytische.

Ein Cubikcentimeter Zehntelnormalthiosulfat entspricht hierbei 0.0056 g Fe oder 0.1 g Fe entspricht 17.85 ccm Thiosulfatlösung. Bei einem richtig bereiteten Extract, welches im Durchschnitt 5 bis 7 Procent Eisen enthält, wird man demnach bei Anwendung von 2 g Extract zur Bindung des freigewordenen Jods etwa 18 bis 25 ccm Zehntelnormalthiosulfat verbrauchen.

Es muss noch darauf aufmerksam gemacht werden, dass einzelne im Handel vorkommende Extracte körnige Ausscheidungen haben, welche sich nur zum Theil in Wasser lösen. Diese Ausscheidungen bestehen aus bernsteinsaurem Eisenoxyd. Mylius untersuchte ein solches Extract (Ph. Centralh. 1883, 251) und fand bei einem Gesammteisengehalt von 8.08 Procent als bernsteinsaures Salz 5.96 Procent. Bei der Herstellung der Tinctur blieb fast 3 Procent Eisen als ungelöst im Rückstande.

Ein körniges, d. h. bernsteinsäurehaltiges Extract ist demnach nicht empfehlenswerth.

Extractum Filicis, Extractum Filicis maris Ph. Austr., Hung., Neerl., Extrait de fougère mâle Ph. Gall., Oleoresina Aspidii Ph. Un. St. Die Verwendung frisch gesammelter, mindestens im Bruch noch grüner, nicht schon zimmtfarbener Farnwurzel ist für die Wirksamkeit dieses Extractes von grosser Bedeutung; die Verwendung frisch getrockneter Waare wird daher von vielen Pharmakopöen, namentlich von der Ph. Austr., Belg., Gall., Helv., Hung., Neerl., Russ. und Suec. ausdrücklich vorgeschrieben. Die Ph. Fenn. und Germ. benutzen das ungeschälte Rhizom nebst den Basen der Wedelstiele; die Ph. Austr., Helv., Hung. und Russ. ordnen vorherige Schälung an; abgestorbene Theile sind stets zu entfernen. Nach dem Extractionsmittel sind 3 Sorten von Extract zu unterscheiden:

Spiritus von 0.892 bei einer 50° nicht übersteigenden Digestionswärme verwenden die Ph. Austr. und Hung. und bringen die Auszüge zur dünnen (Ph. Austr.) oder halbdicken Consistenz (Ph. Hung.).

Gleiche Theile Spiritus von 0.833 und Aether verwendet die Ph. Rom. bei gewöhnlicher Temperatur im Verdrängungsapparate; ihr Endproduct ist dünn.

Aether allein benutzen die übrigen Pharmakopöen, von denen die Ph. Belg., Fenn., Germ., Graec., Hisp., Russ. das Macerations-, die Ph. Brit., Gall., Helv., Suec., Un. St. das Verdrängungsverfahren vorschreiben, während einige andere Pharmakopöen, namentlich die Ph. Neerl. und Norv., die Wahl zwischen beiden Methoden frei lassen. Dick ist das Extract der Ph. Graec., weich das der Ph. Belg., ölig das der Ph. Brit., von dünner, Honig- oder Syrupconsistenz das der anderen Pharmakopöen.

Das Extract muss von Aether vollständig frei sein (Ph. Fenn., Germ., Suec.), darf auch, wenn es umgerührt und mit Glycerin verdünnt wird, unter dem Mikroskope keine Stärkekörnchen zeigen (Ph. Fenn., Germ.). In Wasser ist es unlöslich (Ph. Fenn., Germ.). Vor der Dispensation muss es nach mehreren Pharmakopöen durch Umrühren gleichmässig durchgemischt werden.

Aufbewahrung: in gut verschlossenen Gefässen.

Extractum Filicis maris, s. Extractum Filicis.

Extractum Frangulae, Extractum Rhamni Frangulae, Ph. Brit. Cortex Frangulae wird nach der Ph. Suec. mit heissem, nach der Ph. Neerl., Russ.

und dem Anhang zur preussischen Arzneitaxe, mit kochendem Wasser je zweimal ausgezogen, und die Auszüge nach der Ph. Neerl. zur dicken Consistenz, nach der Ph. Suec. und Russ. zur Trockne gebracht.

Die Ph. Brit. extrahirt, wie bei Extractum Cascarae Sagradae, erst mit Spiritus von 0.920, dann mit Wasser, im Wege der Verdrängung und bringt die Auszüge zur Extractconsistenz.

Extractum Frangulae fluidum, Ph. Un. St., Extractum Rhamni Frangulae liquidum, Ph. Brit.

Die Ph. Brit. kocht 16 Unzen Cortex Frangulae gr. m. pulv. 3- bis 4mal bis zur Erschöpfung der Substanz mit Wasser aus, verdampft die colirten Auszüge im Wasserbade auf 12 Fluidunzen, setzt nach dem Erkalten 4 Fluidunzen Spiritus von 0.838 hinzu, filtrirt nach Verlauf einiger Stunden und bringt das Filtrat durch Wasserzusatz auf 16 Fluidunzen.

Die Ph. Un. St. zieht 100 g Cortex Frangulae pulv. (Pulver Nr. 40) im Percolator mit Spiritus von 0.957 bis zur Erschöpfung aus, fängt die ersten 80 ccm Percolat für sich auf, verdampft die nachfolgenden zu einem weichen Extract, mischt beides und verdünnt durch Spiritus von 0.957 auf 100 ccm.

Extractum Fumariae, Extrait de fumeterre Ph. Gall. Ein wässeriges, nach der Ph. Gall. weiches, nach den übrigen Pharmakopöen dickes Extract aus Herba Fumariae. Die Ph. Hisp. verdampft entweder den aus dem zerstossenen frischen Kraute ausgepressten, durch Erhitzen coagulirten und dann colirten Saft, oder sie verwendet gleich den anderen Pharmakopöen das getrocknete Kraut, welches nach der Ph. Belg. und Hisp. durch Maceration, nach der Ph. Helv. durch heisse, nach der Ph. Gall. durch kochende Uebergiessung, nach der Ph. Graec. durch Auskochen mit Wasser zu extrahiren ist.

Extractum Gelsemii, Extrait de gelsemium sempervirens Ph. Gall. Spirituöses Extract, nach der Ph. Belg. aus Radix Gelsemii mit Spiritus von 0.914 durch Maceration zu bereiten und zur festen Consistenz zu bringen, nach der Ph. Brit. aus Rhizoma Gelsemii cum radicibus, nach der Ph. Gall. aus den Blättern von Gelsemium, beiderseits durch Verdrängung, herzustellen. Die Ph. Brit. macerirt 16 Unzen des feinen Pulvers (Pulver Nr. 60) 48 Stunden lang mit 40 Fluidunzen Spiritus von 0.838, lässt dann im Percolator gut abtropfen, wäscht mit kleinen Mengen Wasser nach, bis das Percolat 40 Fluidunzen beträgt, und bringt im Wasserbade zur Extractconsistenz. Die Ph. Gall. deplacirt das halbfeine Pulver mit der 6fachen Menge Spiritus, destillirt von dem Auszuge den Spiritus ab und verdampft den Rückstand im Wasserbade zum weichen Extract. Die vorgeschriebene Verwendung der Blätter beruht aber wohl sicher auf Irrthum; die Droge ist nämlich unter die Rohstoffe der Ph. Gall. gar nicht aufgenommen; in dem später unter dem Titel „Erratum“ erschienenen Nachtrage ist als officineller Theil von Gelsemium das Rhizom mit den Wurzeln aufgeführt, also wird auch dieses zur Darstellung des Extractes zu verwenden sein. Anwendung und Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Gelsemii fluidum, Ph. Un. St. 100 g Rhizoma Gelsemii cum radicibus pulv. (Pulver Nr. 60) geben durch Behandlung mit Spiritus von 0.820 im Percolator 100 ccm Fluidextract. Nach Eulenburg werden 100 Th. grobes Pulver mit warmem Wasser durch Digestion und Nachwaschen ausgezogen, auf 90 Th. Rückstand verdampft und dieser mit 10 Th. Spiritus gemischt.

Extractum Gentianae, Extrait de gentiane Ph. Gall. Radix Gentianae wird nach den weitmeisten Pharmakopöen durch Maceration mit kaltem Wasser ausgezogen; nur die Ph. Hung. und Rom. verwenden warmes, die Ph. Brit. kochendes Wasser, mit welchem sie nach zweistündigem Stehen noch 15 Minuten lang kocht, während die Ph. Graec. durch Kochen mit

Wasser extrahirt. Percolation schreibt die Ph. Un. St. vor, wie auch die Ph. Hisp. den Verdrängungsweg gestattet. Die Auszüge werden von der Ph. Austr. und Germ. aufgekocht, von der Ph. Un. St. auf $^3/_4$, von der Ph. Fenn. auf $^1/_2$ eingekocht; die Ph. Fenn. und Germ. verdampfen sie dann auf das doppelte Gewicht der verwendeten Wurzel, verdünnen den (erkalteten) Rückstand mit Wasser, filtriren und verdampfen das Filtrat. Die Ph. Helv. verdampft die Auszüge von 1 Th. Wurzel auf 3 Th., setzt 1 Th. Spiritus von 0.832 zu, lässt 3 Tage lang absetzen, destillirt von der decantirten Flüssigkeit den Spiritus ab, filtrirt den Rückstand und verdampft weiter. Das Product ist weich nach der Ph. Gall., von Pillenconsistenz nach der Ph. Brit., Suec. und Un. St., trocken, wie es scheint, nach der Ph. Norv., dick nach den anderen Pharmakopöen. Es soll sich nach der Ph. Dan., Fenn., Germ., Graec., Helv. und Neerl. klar, nach der Ph. Russ. fast klar in Wasser lösen.

Extractum Gentianae fluidum, Ph. Un. St. 100 g Radix Gentianae pulv. (Pulver Nr. 30) geben, im Percolator mit Spiritus von 0.928 bis zur Erschöpfung behandelt, zunächst 80 ccm Percolat, welches zurückgestellt, dann eine weitere Menge, von welcher der Spiritus abdestillirt wird, worauf man den, zum weichen Extract verdampften Rückstand in dem Percolat löst und durch Spiritus von 0.928 zu 100 ccm ergänzt.

Extractum Gentianae fluidum compositum. Pennsylvania Pharmaceutical Association. 9 Unzen Radix Gentianae, 4.5 Unzen Cortex Aurantii Curacao und 2.5 Unzen Fructus Cardamomi werden zu mittelfeinem Pulver (Pulver Nr. 40) zerstossen, mit 8 Unzen einer Mischung aus 4 Fluidunzen Glycerin, 4 Fluidunzen Wasser und 8 Fluidunzen Spiritus von 0.820 durchtränkt, in einen Percolator gebracht und darin in gewöhnlicher Weise erst mit dem Rest jener Mischung, dann mit Spiritus von 0.928 behandelt, bis das Gesammtpercolat 1 Pint (= 16 Fluidunzen; die britische Pint ist = 20 Fluidunzen) beträgt.

Extractum Geranii fluidum, Ph. Un. St. 100 g Rhizoma Geranii pulv. (Pulver Nr. 30) werden mit einer Mischung aus 10 g Glycerinum und 90 g Spiritus von 0.928 im Percolator behandelt, dann mit Spiritus von 0.928 erschöpft. Die zuerst aufgefangenen 70 ccm Percolat geben mit den nachfolgenden, zum weichen Extract verdampften und mit Spiritus von 0.928 gemischt, 100 ccm Fluidextract.

Extractum Glycyrrhizae, s. Extractum Liquiritiae (Radicis).

Extractum Glycyrrhizae fluidum seu liquidum, s. Extractum Liquiritiae fluidum seu liquidum.

Extractum Glycyrrhizae purum, s. Extractum Liquiritiae (Radicis).

Extractum Gossypii Radicis fluidum, Ph. Un. St. 100 g Cortex Radicis Gossypii pulv. (Pulver Nr. 30) werden im Percolator erst mit einer Mischung aus 35 g Glycerinum und 65 g Spiritus von 0.820 behandelt, dann mit Spiritus von 0.820 erschöpft und wie bei Extractum Geranii weiter verfahren, um 100 ccm Fluidextract zu gewinnen.

Extractum Graminis, Extrait de chiendent Ph. Gall Wässeriges Extract aus Rhizoma Graminis, welches die Ph. Dan. im frischen, die Ph. Neerl. im frischen oder getrockneten, die übrigen Pharmakopöen im trockenen Zustande verwenden. Die Auszüge der Ph. Belg. und Gall. werden durch Maceration, der Ph. Rom. durch warmen Aufguss, der Ph. Helv. durch heisse Uebergiessung und einstündiges Kochen, der Ph. Graec. durch Kochen bereitet.

Die Ph. Dan. zerstösst 2 Th. frischer Queckenwurzel unter allmäligem Zusatz von 3 Th. Wasser, lässt 12 Stunden an einem kalten Orte stehen, presst dann aus, erhitzt die Flüssigkeit auf 90 bis 100°, um das Eiweiss zu coaguliren und verdampft die Colatur. Das rothbraune Product soll in Wasser fast klar löslich sein. Die Ph. Neerl. behandelt die frische oder getrocknete,

zerstossene oder sehr fein zerschnittene Wurzel zweimal mit kochendem Wasser und verlangt klare Löslichkeit des Productes in Wasser. Die Ph. Germ. übergiesst mit 5 Th. kochenden Wassers, digerirt 6 Stunden, colirt, kocht die Colatur auf 3 Th. ein, filtrirt und verdampft. Das Product soll rothbraun und in Wasser klar löslich sein. Die Ph. Russ. infundirt mit 6 Th. kochenden Wassers 12 Stunden, presst und behandelt den Rückstand ebenso mit 4 Th. kochenden Wassers. Die Auszüge werden auf $^2/_3$ ihres Volums eingedampft, 12 Stunden zum Absetzen hingestellt, dann vom Bodensatz getrennt und zu einem dickflüssigen Extract verdampft. Dieses wird in 4 Th. kalten Wassers gelöst, durch Papier filtrirt und wieder verdampft. Das Product ist dick, rothbraun und in Wasser klar löslich.

Die Consistenz ist nach der Ph. Gall. weich, nach der Ph. Belg. fest, nach den übrigen Pharmakopöen dick. Klare Löslichkeit verlangt ausser der Ph. Germ., Neerl. und Russ. auch die Ph. Helv.

Extractum Graminis, Ph. Austr. et Hung., s. Extractum Graminis liquidum.

Extractum Graminis liquidum, Extractum Graminis Ph. Austr., Hung., Mellago Graminis Ph. Helv. Wässeriges, dünnes Extract, nach der Ph. Bor. VI., Dan., Helv. und Russ. durch Lösung von 3 Th. Extractum Graminis in 1 Th. Aqua destillata, nach der Ph. Austr. und Hung. aus Rhizoma Graminis durch Maceration mit Wasser direct herzustellen. Die Pressflüssigkeiten werden nach dem Absetzen von der Ph. Austr. zum Kochen erhitzt und colirt, nach der Ph. Hung. ohne Weiteres eingedampft. Nicht zu verwechseln ist das Präparat mit dem ähnlichen, aber spiritushaltigen Extractum Tritici fluidum der Ph. Un. St. (s. dieses).

Extractum Granati, Extractum Granati Corticis Radicis Ph. Russ., E. Punicae Granati Ph. Austr., Extrait d'écorce de racine de grenadier Ph. Gall. Die Ph. Germ. gestattet die Verwendung der Rinde von Stamm und Aesten, die Ph. Neerl. verbietet sie wenigstens nicht, die anderen Pharmakopöen schreiben zur Extractbereitung ausdrücklich Wurzelrinde vor. Die Extraction geschieht ausschliesslich mit Spiritus, und zwar von 0.909 (Ph. Neerl.), 0.914 (Ph. Belg., Hisp.), 0.9195 (Anhang der preussischen Arzneitaxe), 0.953 (Ph. Russ.) mittelst Maceration; durch Digestion mit Spiritus von 0.892 (Ph. Austr.); durch Deplacirung mit Spiritus von 0.912 (Ph. Gall.). Das Product ist weich nach der Ph. Gall., fest nach der Ph. Belg., trocken nach der Ph. Russ., dick nach den anderen Vorschriften.

Extractum Gratiolae. Wird nach der Ph. Germ. I. und Neerl. aus Herba Gratiolae recens nach Art der narcotischen Extracte, also wie Extractum Belladonnae, beziehungsweise Aconiti (Foliorum) unter Mitwirkung von Spiritus bereitet. Die Ph. Graec., Helv. und Russ. verwenden das getrocknete Kraut, welches durch Digestion mit Spiritus von 0.969 (Ph. Graec.), 0.890 (Ph. Helv.), erst 0.888, dann 0.955 (Ph. Russ.) ausgezogen wird. Das Endproduct ist in allen Fällen von dicker Consistenz.

Maximale Einzel- und Tagesgabe 0.18 und 0.75 (Ph. Russ.). Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Grindeliae fluidum, Ph. Un. St. 100 g der Blätter und blühenden Spitzen von Grindelia robusta geben gepulvert (Pulver Nr. 30) durch Behandlung mit Spiritus von 0.876 im Percolator nach gewöhnlichem Verfahren 100 ccm Fluidextract.

Extractum Guaranae, Extractum Paulliniae, Ph. Belg. Ein durch Maceration von Pasta Guarana mit Spiritus von 0.914 (Ph. Belg., Hisp.) gewonnenes, nach der Ph. Belg. festes, nach der Ph. Hisp. dickes Extract.

Extractum Guaranae fluidum, Ph. Un. St. 100 g Pasta Guarana pulv. (Pulver Nr. 60) geben bei Behandlung mit Spiritus von 0.876 im Percolator 100 ccm Fluidextract.

Extractum Guajaci, Extractum Ligni Guajaci Ph. Graec., Extrait de gayac Ph. Gall. Ein aus Lignum Guajaci bereitetes, wässeriges (nur nach der Ph. Rom. spirituöses), dickes, nach der Ph. Hisp. und Rom. trockenes Extract, dem die Ph. Belg. I., Gall. und Hisp. gegen Ende der Verdampfung etwas Spiritus zusetzen, um ein homogenes, von ausgeschiedenen Harztheilchen freies Product zu gewinnen. Die Extraction bewirkt die Ph. Belg. I. durch 24stündige Maceration des groben Pulvers mit 6 Th. Wasser, nachherige langsame Erhitzung bis zum Kochen, Auspressen, $^1/_4$stündiges Kochen des Rückstandes mit 3 Th. Wasser und abermaliges Pressen; die Ph. Gall. durch einstündiges Kochen der Raspelspäne mit 9 Th. Wasser bis zur Hälfte, Coliren und Wiederholung des Verfahrens mit wiederum 9 Th. Wasser; die Ph. Hisp. durch einstündiges Kochen der Rasura mit 10 Th. Wasser, Coliren, Auspressen und gleiche Behandlung der Rückstände mit 6 Th. Wasser. Darauf werden die geklärten Flüssigkeiten im Wasserbade zur weichen Extract- oder Honigconsistenz verdampft, der Rückstand mit Spiritus ($^1/_2$ Vol. von 0.832 Ph. Belg., etwa $^1/_8$ dem Gewicht nach von 0.863 Ph. Gall., $^1/_{48}$ des verwendeten Holzes von 0.864 Ph. Hisp.) gleichmässig vermischt und zur vorgeschriebenen Consistenz weiter verdampft. Die Ph. Helv. erhitzt 1 Th. des geschnittenen Holzes mit 5 Th. Wasser in einem geschlossenen Gefäss 3 Stunden lang im Wasserbade, presst aus, behandelt den Rückstand in gleicher Weise, verdampft die Auszüge auf $^1/_3$, lässt den Rückstand absetzen, alsdann klar abgiessen und eindicken. Die Ph. Graec. kocht zweimal mit der 16fachen Menge Wasser bis zur Hälfte ein, presst und colirt. Nach dem Anhang zur preussischen Arzneitaxe ist der Auszug durch zweimalige Uebergiessung mit je 5 Th. kochendem Wasser und nachfolgende, erst 6-, dann 3stündige Digestion herzustellen. Die Ph. Rom. digerirt mit 6 Th. Spiritus von 0.956 bei nicht mehr als 50° einen Tag lang, presst aus, filtrirt, destillirt den Spiritus ab und bringt den Rückstand zur Trockne.

Extractum Haematoxyli, s. Extractum Ligni Campechiani.

Extractum haemostaticum, s. Extractum Secalis cornuti.

Extractum Hamamelidis fluidum, Ph. Un. St. 100 g Folia Hamamelidis virginicae pulv. (Pulver Nr. 40) geben mit Spiritus von 0.957 im Percolator nach gewöhnlicher Art, unter Auffangen der ersten 85 ccm Percolat für sich, 100 ccm Fluidextract.

Extractum Helenii, Extractum Enulae Ph. Fenn. III., Helv., Extrait d'aunée Ph. Gall. Radix Helenii liefert nach der Ph. Gall. auf kaltem Wege ein weiches, wässeriges, nach den übrigen Pharmakopöen ein spirituöses Extract von dicker, nur nach der Ph. Fenn. III. trockener Consistenz. Die Auszüge erfolgen durch Maceration mit Spiritus von 0.950 (Ph. Germ.), mit Spiritus von 0.953 (Ph. Russ.), erst mit Spiritus von 0.879, dann mit Wasser (Ph. Neerl.); ferner durch Digestion mit Spiritus von 0.969 (Ph. Graec.), mit Spiritus von erst 0.89, dann 0.933 (Ph. Helv.), mit Spiritus von erst 0.89, dann 0.955 (Ph. Fenn. III.). Die Ph. Neerl. lässt den durch Filtration geklärten spirituösen und die, durch Absetzen und Coliren geklärten wässerigen Auszüge je für sich zur dünnen Syrupconsistenz verdampfen, dann erst die Rückstände mischen und zur dicken Consistenz bringen; das Endproduct soll mit Wasser eine trübe Lösung geben, aber kein weisses, in Spiritus von 0.879 unlösliches Pulver absetzen.

Extractum Hellebori, Ph. Bor. VII., s. Extractum Hellebori viridis.

Extractum Hellebori nigri. Spirituöses, dickes Extract aus Radix Hellebori nigri, durch Maceration mit Spiritus von 0.907 (Ph. Belg. I.), mit Spiritus von 0.914 (Ph. Hisp.); ferner durch Digestion mit Spiritus von 0.969 (Ph. Graec.), mit Spiritus von erst 0.89, dann 0.933 (Ph. Helv.), mit Spiritus von erst 0.898, dann 0.958 (Ph. Bor. VI.) herzustellen.

Das nach der Ph. Bor. VI. und Graec. dunkelbraune, in Wasser trübe lösliche Extract besitzt einen scharfen und bitteren Geschmack, der aber, gleich der Wirkung, weit weniger intensiv ist, als bei dem nachfolgenden Extractum Hellebori viridis, mit welchem es durchaus nicht zu verwechseln ist.

Eine Maximaldosis wird für Extractum Hellebori, ohne Bezeichnung der Sorte, nur von der Ph. Hung., welche weder Extract, noch Wurzel führt, angegeben, und zwar zu 0.10 pro Gabe und 0.40 pro Tag; die Ph. Bor. VI. stellte die Einzelgabe auf 10 Gran oder 0.6 g.

Ein unter Zusatz von Kaliumcarbonat und spätere Maceration mit weissem Wein bereitetes, dickes, spirituöses Extract aus Helleborus niger ist das Extractum tonicum Bacher der Ph. Hisp.

Extractum Hellebori viridis, Extractum Hellebori Ph. Bor. VII. Spirituöses, dickes Extract aus Radix Hellebori viridis, wozu die Auszüge nach der Ph. Russ. durch Macerationen mit Spiritus von 0.888, nach der Ph. Austr. und Rom. durch Digestion mit Spiritus von 0.892, nach der Ph. Bor. VII. durch Digestion mit Spiritus von erst 0.892, dann 0.956 gewonnen werden.

Dieses Extract ist bedeutend stärker in Geschmack und Wirkung als das vorhergehende aus Helleborus niger, weshalb man sich vor Verwechslung durchaus zu hüten hat.

Maximale Einzelgabe 0.10 (Ph. Russ.), 0.12 (Ph. Bor. VII.); maximale Tagesgabe 0.37 (Ph. Russ.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Hippocastani. Trockenes, wässeriges Extract, durch zweimalige Uebergiessung von Cortex Hippocastani mit kochendem Wasser, Digestion und Auspressen bereitet. Glänzendes, schwarzrothes, in Wasser klar lösliches Pulver (SCHACHT's Supplement). Enthält Aesculin.

Extractum Hydrastis canadensis. Ein in die preussische Arzneitaxe aufgenommener Artikel, wozu aber keine officielle oder officiöse Vorschrift existirt, weshalb dafür das folgende Fluidextract der Ph. Un. St. dispensirt werden dürfte.

Extractum Hydrastis fluidum, Ph. Un. St. 100 g Rhizoma Hydrastis canadensis pulv. (Pulver Nr. 60) geben durch Behandlung mit Spiritus von 0.876 im Percolator nach dem gewöhnlichen Verfahren 100 ccm Fluid-Extract.

Extractum Hyoscyami (Foliorum), Extrait de jusquiame Ph. Gall. Man kann von diesem Extract, je nach Verwendung der frischen oder getrockneten Pflanzentheile und je nach der Darstellungsweise, vier Gruppen unterscheiden.

Die erste Gruppe bilden die, nach Art von Extractum Aconiti (Foliorum) aus dem frisch gepressten Saft von Hyoscyamus niger (und H. albus, Ph. Graec.) ohne jeden sonstigen Zusatz zu bereitenden Extracte der Ph. Brit., Graec., Hisp., Neerl. und der Gall., welche letztere, wie bei Extractum Belladonnae (Foliorum) verfährt. Aus dem Saft wird durch Erhitzen von der Ph. Brit. erst die grünfärbende, später wieder zu untermischende Substanz, dann das Eiweiss, nach den anderen Pharmakopöen Chlorophyll und Eiweiss gemeinschaftlich ausgeschieden und die Colatur verdampft. Das Endproduct ist weich nach der Ph. Gall., dick nach der Ph. Hisp. und Neerl., von Pillenconsistenz nach der Ph. Brit. und Graec. Die Ph. Hisp. gestattet auch statt seiner ein aus den getrockneten Blättern durch Maceration oder Verdrängung mit kaltem Wasser bereitetes, dickes Extract.

Die zweite Gruppe bilden die, ebenfalls aus dem frisch gepressten Saft, mit Hilfe von Spiritus, wie Extractum Aconiti Foliorum (Ph. Belg., Neerl.), Belladonnae Foliorum (Ph. Germ.) und Chelidonii (Ph. Austr., Hung.) dargestellten Extracte. Der Saft von 20 Th. der frischen Pflanzentheile wird nach

der Ph. Belg., Germ. und Neerl. auf 2 Th. verdampft und je zweimal mit Spiritus behandelt; die Ph. Belg. verwendet dazu erst 2, dann 1 Th. Spiritus von 0.8276, die Ph. Neerl. erst 2 Th. von 0.829, dann 1 Th. von 0.879, die Ph. Germ. erst 2 Th. von 0.832, dann 1 Th. von 0.894. Die Ph. Austr. und Hung. kochen den Saft auf, coliren, verdampfen zur Syrupconsistenz und behandeln den Rückstand mit gleichviel Spiritus von 0.892. Das Endproduct ist in allen Fällen dick, wird aber von der Ph. Hung. nach der pag. 150 speciell angegebenen Methode sogleich mit Hilfe von Dextrin zur Trockne gebracht.

Eine sehr kleine, dritte Gruppe bildet das schon oben erwähnte wässerige Extract der Ph. Hisp. aus getrockneten Blättern und das der Ph. Russ., welche, wie bei Extractum Aconiti (Foliorum) die trockenen Blätter mit lauwarmem Wasser extrahirt, die colirten Auszüge zum dünnen Extract verdampft und dieses mit der doppelten Gewichtsmenge Spiritus von 90 Procent behandelt, wonach das Filtrat durch Destillation und Verdampfung zur dicken Consistenz gebracht wird.

Die durch Extraction der trockenen Blätter mit Spiritus hergestellten Präparate bilden die vierte Gruppe. Maceration mit Spiritus von 0.894 schreibt die Ph. Fenn., mit Spiritus von 0.903 die Ph. Norv. und Suec., mit Spiritus von 0.914 die Ph. Hisp. vor, Digestion mit Spiritus von 0.890 die Ph. Helv., mit Spiritus von 0.892 die Ph. Rom., mit Spiritus erst von 0.892, dann von 0.956 die Ph. Dan. Die Ph. Un. St. extrahirt erst das feine Pulver (Pulver Nr. 60) im Percolator mit Spiritus von 0.894, bis das Percolat dreimal so viel beträgt, als die verwendete Pflanzensubstanz, deren etwa noch unbeendete Erschöpfung alsdann mit Spiritus von 0.928 zu bewirken ist; die Auszüge werden dann zur Pillenconsistenz gebracht, der Rückstand aber nicht mit Glycerin versetzt. Die anderen Extracte dieser Gruppe sind dick; nur die Ph. Norv. verdampft zur völligen Trockne und mischt den Rückstand mit $^1/_2$ seines Gewichtes Milchzucker.

Die meisten Pharmakopöen verwenden nur die Blätter, die Ph. Brit., Germ. und Graec. das Kraut, die Ph. Rom. die Pflanze; zur Blüthezeit soll die Einsammlung stattfinden nach der Ph. Belg., Brit., Gall., Germ., Helv., Neerl. und Rom., im zweiten Vegetationsjahr nach der Ph. Un. St.

Maximale Einzel- und Tagesgabe für das wässerige Extract der Ph. Neerl. 0.26 und 1.0.

Maximale Einzelgabe 0.03 (? Ph. Rom.), 0.05 (Ph. Belg.), 0.12 (Ph. Russ.), 0.13 (Ph. Neerl.), 0.15 (Ph. Austr., Hung.), 0.20 (Ph. Dan., Germ., Helv., Norv.), 0.30 (Ph. Suec.); maximale Tagesgabe 0.20 (Ph. Belg.), 0.50 (Ph. Neerl.), 0.60 (Ph. Russ.), 0.80 (Ph. Austr., Helv., Hung.), 1.0 (Ph. Germ., Rom.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Hyoscyami (Seminum), Extrait de jusquiame (semences) Ph. Gall. Wird nach der Ph. Gall., wie Extractum Colchici (Seminum), aus dem spirituösen Extract der Samen durch Wasser ausgezogen, filtrirt und zur Pillenconsistenz gebracht. Die Ph. Hung. befreit Semen Hyoscyami durch Auspressen thunlichst von seinem fetten Oel, digerirt den wieder gepulverten Rückstand zweimal mit Spiritus von 0.892, destillirt von den filtrirten Auszügen den Spiritus ab und verdampft den Rückstand erst zur dicken, dann unter Zusatz von Dextrin zur trockenen Masse. Ganz ebenso verfährt SCHACHT, nur dass er das dicke Extract in 4 Th. Wasser löst, filtrirt und wieder zur dicken Extractconsistenz bringt.

Maximale Einzel- und Tagesgabe 0.15 und 0.60 (Ph. Hung.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Hyoscyami cum Dextrino, s. Extractum Hyoscyami siccum.

Extractum Hyoscyami fluidum, Ph. Un. St. 100 g Folia Hyoscyami pulv. (Pulver Nr. 60) werden mit Spiritus von 0.876 im Percolator erschöpft. Die ersten 90 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die nach-

folgenden bei höchstens 50° zum weichen Extract verdampft und nach Vermischung beider das Ganze durch Spiritus von 0.876 auf 100 ccm gebracht.

Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Hyoscyami siccum, Extractum Hyoscyami cum Dextrino Ph. Russ. Extractum Hyoscyami wird nach S. 150 mit Dextrin (Ph. Hung., Russ.), mit Milchzucker (Ph. Helv.), mit Süssholzpulver (Ph. Fenn., Suec.) zur Trockne gebracht. Von dem Product der Ph. Helv. entsprechen 3 Th., von dem der Ph. Fenn., Russ. und Suec. 2 Th. einem Theil dicken, von dem der Ph. Hung. 2 Th. einem Theil eingetrockneten Extractes, wonach die Maximaldosen, den obigen Angaben entsprechend, zu berechnen sind.

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gläsern.

Ueber Prüfung und Werthbestimmung des Extractum Hyoscyami siehe den Artikel Extractuntersuchungen.

Extractum Jaborandi, Extrait de jaborandi Ph. Gall. Folia Jaborandi werden nach der Ph. Gall. durch Deplacirung mit Spiritus von 0.912, nach der Ph. Belg. durch Maceration mit Spiritus von 0.914, nach der Ph. Brit. durch Maceration mit Spiritus von 0.920 und nachherige Deplacirung mit Wasser, wie bei Extractum Belladonnae Radicis (16 Unzen Pulver, 40 Fluidunzen Spiritus, q. s. Wasser zur Erzielung von 40 Fluidunzen Percolat) ausgezogen. Die Consistenz des Endproductes ist weich (Ph. Gall.), dick Ph. Brit., fest (Ph. Belg.). Ein Fluidextract aus Jaborandi führt die Ph. Un. St. unter dem Namen Extractum Pilocarpi fluidum (s. d.).

Extractum Jalapae, Ph. Brit. 1 Pfund (= 16 Unzen) Tubera Jalapae gr. m. pulv. wird 7 Tage mit 4 Pints (= 80 Fluidunzen) Spiritus von 0.838 macerirt, ausgepresst, filtrirt und der Spiritus abdestillirt, so dass ein weiches Extract zurückbleibt. Die ausgepresste Jalape wird darauf mit 1 Gallon (= 160 Fluidunzen) destillirtem Wasser 4 Stunden lang macerirt, ausgepresst, die Flüssigkeit durch Flanell colirt und im Wasserbade ebenfalls zu einem weichen Extract verdampft. Schliesslich werden beide Extracte gemischt und bei einer 140° F. (= 60° C.) nicht überschreitenden Temperatur zur Pillenconsistenz gebracht.

Extractum Ipecacuanhae, Extrait d'ipécacuanha Ph. Gall. Spirituöses Extract, wozu die Ph. Belg. nur die Rindensubstanz der Ipecacuanhawurzel verwendet, während die Ph. Russ. (welche gleich der Ph. Bor. VII. dieses spirituöse Extract noch mit Wasser auszieht) und die Ph. Hisp. VI. ausdrücklich die gesammte Wurzel benutzt. Consistenz weich Ph. Gall., fest Ph. Belg., dick Ph. Hisp., trocken Ph. Bor. VII., Russ.

Die Ph. Belg. und Hisp. extrahiren die Substanz durch Maceration mit Spiritus von 0.914, die Ph. Gall. deplacirt die Wurzel mit Spiritus von 0.912.

Die Ph. Russ. macerirt 1 Th. des groben Pulvers 3 Tage lang mit 3 Th. Spiritus von 0.832, presst aus und wiederholt das Verfahren mit 2 Th. Spiritus von 0.832. Die Auszüge werden zu einem dicken Extract verdampft, dieses in etwa der 5fachen Menge destillirtem Wasser gelöst, filtrirt und zur Trockne gebracht. Das Product bildet ein bräunliches, nach der Ph. Bor. VII. gelbes, in Wasser fast oder gänzlich klar lösliches Pulver. Fast wörtlich damit übereinstimmend ist die der Ph. Bor. VI. entnommene Vorschrift der Ph. Bor. VII., in welcher letzteren nur irrthümlich die zur Lösung des Extractes bestimmte Wassermenge nicht auf dieses, sondern auf die Wurzel bezogen, also um 20—25mal zu gross ist.

Maximale Einzelgabe: 0.14 Ph. Russ.

Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Ipecacuanhae fluidum, Ph. Un. St., 100 g Radix Ipecacuanhae subtiliss. pulv. (Pulver Nr. 80) werden mit 35 g Spiritus von 0.820 durchfeuchtet, in einen Percolator gebracht und mit Spiritus von 0.820 erschöpft.

Von dem Auszuge wird der Spiritus abdestillirt, bis der Rückstand noch 50 ccm beträgt; diese werden mit 100 ccm Wasser gemischt, auf 75 ccm verdampft und nach dem Erkalten filtrirt, das Filtrat aber mit Wasser nachgewaschen, bis dieses geschmacklos abläuft. Endlich wird das gesammte Filtrat auf 50 ccm verdampft und nach dem Erkalten durch Spiritus von 0.820 auf 100 ccm gebracht.

Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Iridis, Ph. Un. St. 100 Th. Rhizoma Iridis pulv. (Pulver Nr. 60) werden mit 300 Th. Spiritus von 0.876 im Percolator ausgezogen und darin hierauf mit Spiritus von 0.928 noch weiter behandelt, bis 300 Th. Percolat gewonnen sind oder bis die Substanz erschöpft ist. Dann wird von den Auszügen der Spiritus im Wasserbade abdestillirt und der Rückstand zur Pillenconsistenz verdampft.

Extractum Iridis fluidum, Ph. Un. St. 100 Th. Rhizoma Iridis pulv. (Pulver Nr. 60) geben durch Behandlung mit Spiritus von 0.876 im Percolator 100 ccm Fluidextract.

Extractum Juglandis (Corticis Fructus). Cortex Fructus Juglandis immaturi wird nach der Ph. Graec. und Neerl. im frischen Zustande unter Zusatz von etwas Wasser im steinernen Mörser zu Brei zerstossen, ausgepresst, dann der Saft nach der Ph. Graec. colirt und im Wasserbade zur Pillenconsistenz gebracht, nach der Ph. Neerl. bis zu 90° erhitzt, colirt und zu einem dicken Extract verarbeitet. Beide Extracte lösen sich trübe in Wasser.

Die Ph. Russ. übergiesst 1 Th. Cortex Fructus Juglandis cont. (anscheinend im getrockneten und vermuthlich reifen Zustande) mit 4 Th. Aqua communis ebulliens, lässt 24 Stunden stehen, presst und behandelt den Rückstand nochmals ebenso mit 3 Th. Aqua communis ebulliens. Nach dem Absetzen und Coliren werden die Auszüge zur Trockne verdampft. Das Product ist dunkelbraun und in Wasser trübe löslich.

Extractum Juglandis (Corticis Radicis), Ph. Un. St. 100 g Cortex Radicis Juglandis cinereae werden grob gepulvert (Pulver Nr. 30), mit 40 Th. Spiritus von 0.820 durchfeuchtet und mit eben solchem Spiritus im Percolator behandelt, bis 300 Th. Tinctur gewonnen sind oder bis die Substanz erschöpft ist. Dann wird im Wasserbade der Spiritus abdestillirt, der Rückstand zur Pillenconsistenz verdampft und dem noch warmen Extract 5 Procent seines Gewichtes Glycerin zugesetzt.

Extractum Juglandis (Foliorum). Folia Juglandis geben durch Maceration (Ph. Belg.) oder auch durch Verdrängung (Ph. Hisp.) mit kaltem Wasser, nach der Ph. Neerl. durch Uebergiessung mit kochendem Wasser ein dickes Extract. Ein gleichfalls dickes, aber spirituöses Extract gewinnt durch Digestion die Ph. Helv. mit Spiritus von erst 0.89, dann 0.933, die Ph. Bor. VI. mit Spiritus von erst 0.898, dann 0.958.

Extractum Juniperi, s. Succus Juniperi inspissatus.

Extractum Koso, s. Extractum Brayerae anthelminthicae.

Extractum Krameriae, s. Extractum Ratanhiae.

Extractum Krameriae fluidum, s. Extractum Ratanhiae fluidum.

Extractum Lactucae, Extrait de laitue cultivée, Thridace Ph. Gall. Ein aus den frischen Stengeln der Lactuca capitata DC. (Ph. Gall.), aus dem frischen Kraut (Ph. Helv.), aus der frischen Rindensubstanz des Stengels (Ph. Hisp.) von Lactuca sativa L., nach der Ph. Belg., aus „Cortex recens stipitum Lactucae" (wahrscheinlich auch der L. sativa L.) bereitetes, dickes Extract. Die Ph. Belg. zerstösst 20 Th. der Substanz unter Zusatz von etwas Wasser, presst, verdampft bei gelinder Wärme auf 2 Th., schüttelt diese erst mit 2, dann mit 1 Th. Spiritus von 0.8276 unter jedesmaligem Pressen aus, und verdampft das Filtrat zur festen Consistenz. Die

Präparate der anderen Pharmakopöen bestehen nur aus dem eingedickten natürlichen, durch Auspressen gewonnenen Milchsaft, den die Ph. Hisp. unmittelbar auf Porzellanplatten bei Ofenwärme eintrocknet, die Ph. Gall. und Helv. zur Abscheidung des Eiweisses erhitzt oder aufkocht und nach dem Coliren oder Filtriren verdampft.

Extractum Lactucae Ph. Brit., s. Extractum Lactucae virosae.

Extractum Lactucae virosae, Extractum Lactucae Ph. Brit., Extrait de laitue vireuse Ph. Gall. Das vor der Blüthezeit (Ph. Graec.), bei deren Beginn (Ph. Neerl.), während derselben (Ph. Brit., Germ. I., Helv.) gesammelte Kraut der Lactuca virosa L., oder deren zur Blüthezeit gesammelte Stengel (Ph. Gall.) werden im frischen Zustande gepresst, nur nach der Ph. Helv. getrocknet und alsdann durch Digestion mit Spiritus von 0.890 extrahirt. Aus dem frisch gepressten Saft scheidet die Ph. Brit. durch Erhitzen erst die grünfärbende, später wieder zu untermischende Substanz, dann das Eiweiss, die übrigen Pharmakopöen durch Erhitzen oder Aufkochen Chlorophyll und Eiweiss gemeinschaftlich aus, wonach die Ph. Gall., Graec. und Neerl. die Colatur zur richtigen Consistenz verdampfen. Ein zweites, spirituöses Extract der Ph. Neerl. wird aus dem durch Eindampfen concentrirten Saft mit Hilfe von Spiritus, wie ihr Extractum Aconiti Foliorum spirituosum hergestellt; in ähnlicher Weise verfahren die Ph. Germ. I. (wie bei Extractum Belladonnae Foliorum) und die Ph. Hung. (wie bei Extractum Chelidonii). Das Endproduct ist weich (Ph. Gall.), dick (Ph. Germ. I., Helv., Neerl.), trocken mit Hilfe von Dextrin (Ph. Hung.), von Pillenconsistenz (Ph. Brit., Graec.). Es soll sich in Wasser nach der Ph. Germ. I. fast klar lösen.

Maximale Einzel- und Tagesgabe für das wässerige Extract der Ph. Neerl. 0.5 und 2.0, für ihr spirituöses Extract 0.26 und 1.0, für das Präparat der Ph. Hung. 0.30 und 0.90.

Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Lactucarii, Extrait de lactucarium Ph. Gall. Lactucarium wird durch Maceration mit Spiritus von 0.912 nach der Ph. Gall., mit Spiritus von 0.914 nach der Ph. Belg. ausgezogen und die Auszüge nach der Ph. Gall. zu einem weichen Extract, nach der Ph. Belg. zur Trockne verdampft.

Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Lactucarii fluidum, Ph. Un. St. 100 g Lactucarium in groben Stücken werden in eine tarirte Flasche von 600 ccm Inhalt gebracht, 100 g Aether von 0.750 zugesetzt, 24 Stunden macerirt, darauf 300 g Wasser beigefügt und gut umgeschüttelt. Man destillirt nun den Aether ab, indem man die Flasche, deren Hals man mit einem gebogenen Glasrohr (und Kühler) verbunden hat, in heisses Wasser senkt; nach beendeter Destillation entfernt man das Glasrohr und setzt die Erhitzung nach tüchtigem Durchschütteln noch eine halbe Stunde fort, lässt dann erkalten, giesst 100 g Spiritus von 0.820 und so viel Wasser zu, dass der Gesammtinhalt der Flasche 500 g wiegt, macerirt unter gelegentlichem Schütteln 24 Stunden lang, presst aus und filtrirt. Die ausgepresste Masse wird in die Flasche zurückgebracht, mit einer Mischung von 50 g Spiritus von 0.820 und 150 g Wasser (p. sp. = 0.968) wiederum macerirt und dies Verfahren mit Spiritus von 0.968 noch 2—3mal wiederholt, bis der Rückstand nahezu oder völlig geschmacklos ist. Die so gewonnenen Auszüge werden gemischt, filtrirt und, gleich dem ersten, für sich allein zu verdampfenden obigen Filtrat im Wasserbade concentrirt, bis das Gesammtgewicht der Rückstände 60 g beträgt; diesen mischt man 40 g Spiritus von 0.820 zu, lässt in der Abdampfschale erkalten, rührt ihren Inhalt häufig um, hält sie aber in der Zwischenzeit gut bedeckt. Nach dem Erkalten setzt man so viel Spiritus von 0.820 zu, dass die Mischung 100 g wiegt,

bringt sie in eine Flasche und fügt unter Nachwaschen der Schale so viel Wasser zu, dass die Flüssigkeit 100 ccm erreicht (das ganze Verfahren lässt jedoch erwarten, dass jene 100 g das Volum von 100 ccm bereits übersteigen werden). Man schüttelt nun das Gemisch während einiger Stunden öfter um, bis es hierbei eine gleichförmige Beschaffenheit annimmt, und stellt darauf 24 Stunden zum Absetzen beiseite. Dann wird die klare Flüssigkeit abgegossen, der Rückstand im Filter mit einer Mischung von 3 Th. Spiritus von 0.20 und 4 Th. Wasser (p. sp. = 0.941) nachgewaschen, bis das Filtrat geschmacklos abtropft, die Waschflüssigkeiten zur Syrupconsistenz verdampft, worauf obige klare Flüssigkeit und so viel Spiritus von 0.941 zugesetzt wird, dass das Ganze 100 ccm beträgt. Man lässt unter bisweiligem Schütteln noch 24 Stunden stehen und filtrirt schliesslich durch Papier.

Das zu verwendende Lactucarium (s. d.) entspricht im Wesentlichen dem der deutschen Pharmakopöe und soll namentlich einen bitteren Geschmack besitzen.

Extractum Leptandrae, Ph. Un. St. 100 Th. Rhizoma Leptandrae pulv. (Pulver Nr. 40) werden im Percolator erst mit 300 Th. Spiritus von 0.894, dann weiter mit Spiritus von 0.928 behandelt, bis 300 Th. Percolat gewonnen sind oder bis die Substanz erschöpft ist. Von den Auszügen wird der Spiritus abdestillirt und dem zur Pillenconsistenz verdampften Rückstande noch warm 5 Procent seines Gewichtes Glycerin zugesetzt.

Extractum Leptandrae fluidum, Ph. Un. St. 100 g Rhizoma Leptandrae pulv. (Pulver Nr. 60) werden im Percolator erst mit einer Mischung aus 15 g Glycerinum und 85 g Spiritus von 0.928, dann bis zur Erschöpfung der Substanz mit Spiritus von 0.928 weiter behandelt. Die zuerst aufgefangenen 80 ccm Percolat werden mit dem eingedampften Rest und mit Spiritus von 0.928 auf 100 ccm ergänzt.

Extractum Levistici. Dickes, spirituöses Extract, aus Radix Levistici durch zweimalige Digestion mit Spiritus von erst 0.892, dann 0.956 dargestellt (SCHACHT's Supplement).

Extractum Ligni Campechiani, Extractum Haematoxyli Ph. Belg., Brit., Un. St. Ein wässeriges Extract aus Lignum Campechianum, welches letztere nach der Ph. Helv. über Nacht, nach der Ph. Un. St. 48 Stunden lang mit Wasser macerirt, nach der Ph. Rom. 3—6, nach der Ph. Brit. 24 Stunden lang mit kochendem Wasser infundirt, dann mit reichlichem Wasser 1 Stunde lang (Ph. Rom.), nach den anderen Pharmakopöen bis zur Hälfte eingekocht wird, was die Ph. Belg., Germ. I. und Russ. mit dem Rückstand wiederholen. Nur die Ph. Helv. schreibt statt des Auskochens zweimalige Uebergiessung mit kochendheissem Wasser und mehrstündige Einwirkung desselben vor. Bemerkenswerth ist, dass die Ph. Belg. und Brit. ausdrücklich destillirtes, die Ph. Germ. I., Graec., Rom. und Russ. ausdrücklich gemeines Wasser vorschreiben; jedenfalls aber muss dasselbe eisenfrei sein. Die Ph. Brit. und Helv. betonen die Nothwendigkeit, alle eisernen Geräthe zu vermeiden; die Ph. Un. St. will überhaupt keine Metallgeräthe zulassen, die doch gerade hier, wo es sich um stundenlanges Einkochen handelt, nicht gut zu entbehren sind, falls man nicht über gespannte Dämpfe verfügt. Das Endproduct ist nach der Ph. Graec. dick, nach den übrigen Pharmakopöen trocken.

Extractum Ligni Guajaci, s. Extractum Guajaci.

Extractum Ligni Quassiae, s. Extractum Quassiae.

Extractum Liquiritiae (Radicis), Extractum Glycyrrhizae Ph. Brit., E. G. purum Ph. Un. St., Extrait de réglisse Ph. Gall.

Ein wässeriges Extract, welches nur nach der Ph. Graec. durch Auskochen der Wurzel, nach den übrigen Pharmakopöen durch kalte Behandlung mit Wasser, welchem die Ph. Un. St. etwas Ammoniak beigefügt, gewonnen wird. Die zu verwendende Süssholzsorte wird von keiner Pharmakopöe

speciell vorgeschrieben, sie kann aber bei der Ph. Belg., Brit., Gall., Graec., Hisp., Neerl., Rom. und Un. St., welche sämmtlich nur die Wurzel der Glycyrrhiza glabra führen, nicht zweifelhaft sein; nur bei der Ph. Austr., Germ. I. und Hung., nach denen auch die Wurzel der Gl. echinata officinell ist, hätte eine ausdrückliche Feststellung der Sorte erfolgen sollen. Das Extract ist flüssig nach der Ph. Hung., weich nach der Ph. Gall., von Pillenconsistenz nach der Ph. Brit. und Un. St., dick nach den anderen Pharmakopöen. In Wasser soll es klar löslich sein (Ph. Germ. I., Graec., Neerl.).

Zweckmässig ist es, die durch Maceration erhaltenen Auszüge, wie es auch die Ph. Austr. und Brit. vorschreiben, bis zum Siedepunkt zu erhitzen, wodurch sie unter Coagulation des Eiweisses vollständig klar werden. Die Ph. Un. St. durchfeuchtet 100 Th. Radix Liquiritiae gr. m. pulv. (Pulver Nr. 20) mit 100 Th. einer Mischung aus 15 Th. Liquor Ammonii caustici von 0.959 und 300 Th. Aqua destillata, macerirt 24 Stunden und zieht im Percolator erst mit dem Rest dieser Mischung, dann mit destillirtem Wasser bis zur Erschöpfung der Substanz aus, worauf die Flüssigkeit im Wasserbade zur Pillenconsistenz verdampft wird.

Extractum Liquiritiae fluidum, Extractum Glycyrrhizae fluidum, Ph. Un. St., seu liquidum Ph. Brit.

Die Ph. Brit. macerirt 1 Pfund (= 16 Unzen) Radix Liquiritiae glabrae gr. m. pulv. (Pulver Nr. 20) 12 Stunden lang mit 2 Pints (= 40 Fluidunzen) Aqua destillata, colirt, presst und wiederholt diese Operationen unter 6stündiger Maceration mit 2 Pints Wasser. Die Auszüge werden auf 100° erhitzt, durch Flanell colirt, im Wasserbade verdampft, bis der Rückstand, erkaltet, ein spec. Gew. von 1.160 zeigt, worauf man denselben mit $^1/_6$ seines Volums Spiritus von 0.838 durchmischt und nach 12stündigem Stehen filtrirt.

Die Ph. Un. St. behandelt 100 g Radix Liquiritiae glabrae pulv. (Pulver Nr. 40) im Percolator mit einer Mischung aus 3 Th. Liquor Ammonii caustici von 0.959 und 97 Th. Spiritus von 0.928 bis zur Erschöpfung der Substanz. Die ersten 75 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die folgenden nach Zusatz von 3 g Liquor Ammonii caustici von 0.959 zum weichen Extract verdampft, und dieses nach Lösung in jenem ersten Percolat durch Spiritus von 0.928 auf 100 ccm ergänzt.

Extractum Lobeliae fluidum, Ph. Un. St. 100 g Herba Lobeliae pulv. (Pulver Nr. 60) werden im Percolator mit Spiritus von 0.928 erschöpft. Die ersten 85 ccm Percolat geben mit den nachfolgenden, unterhalb 50° zum weichen Extract verdampften nebst der erforderlichen Menge des obigen Spiritus 100 ccm Ausbeute.

Extractum Lupuli, Extrait de houblon Ph. Gall. Strobili Lupuli geben durch Maceration mit Spiritus von 0.912 das weiche Extract der Ph. Gall., mit Spiritus von 0.914 das feste Extract der Ph. Belg. und das dicke der Ph. Hisp., mit Spiritus von 0.953 das dicke Extract der Ph. Russ. SCHACHT digerirt zweimal mit Spiritus von 0.892 und 0.956 und bringt zur dicken Consistenz.

Die Ph. Brit. macerirt 1 Pfund (= 16 Unzen) Hopfen 7 Tage lang mit 1.5 Pints (= 30 Fluidunzen) Spiritus von 0.838, presst dann aus, filtrirt und destillirt den Spiritus ab, so dass ein weiches Extract zurückbleibt. Der ausgepresste Hopfen wird mit 1 Gallon (= 160 Fluidunzen) destillirtem Wasser 1 Stunde lang gekocht, ausgepresst, colirt und im Wasserbade ebenfalls zu einem weichen Extract verdampft. Schliesslich werden beide Extracte gemischt und bei einer 140° F. (= 60° C.) nicht überschreitenden Temperatur zur Pillenconsistenz gebracht.

Extractum Lupulini, Oleoresina Lupulini Ph. Un. St. 100 Th. Glandulae Lupuli werden in einen kleinen Percolator gebracht, der mit Deckel und einem zur Aufnahme flüchtiger Flüssigkeiten geeigneten Gefässe versehen ist,

darin festgedrückt und nach und nach mit Aether von 0.725 ausgezogen, bis 150 Th. Flüssigkeit gewonnen sind. Von diesen wird der grösste Theil des Aethers im Wasserbade abdestillirt und der Rückstand in einer Schale der Luft ausgesetzt, bis der Rest des Aethers verdunstet ist. Das ölige Product ist in einer gut verschlossenen, weithalsigen Flasche aufzubewahren.

Extractum Lupulini fluidum, Ph. Un. St. 100 g Glandulae Lupuli werden mit 20 g Spiritus von 0.820 durchfeuchtet, in einen Percolator gebracht und mit Spiritus von 0.820 weiter behandelt, bis das Lupulin erschöpft ist. Die ersten 70 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden zu einem weichen Extract verdampft, beides gemischt und mit Spiritus von 0.820 auf 100 ccm ergänzt.

Extractum Malatis Ferri, s. Extractum Ferri pomatum.

Extractum Malti. 1 Th. zerstossenes Gerstenmalz wird mit 1 Th. kaltem Wasser 3 (Ph. Germ. I., Helv.) oder 6 Stunden lang (Ph. Un. St.) macerirt, dann 4 Th. Wasser zugesetzt und 1 (Ph. Germ. I., Un. St.) oder 3 Stunden lang (Ph. Helv.) bei einer nach der Ph. Un. St. 55°, nach der Ph. Germ. I. 65°, nach der Ph. Helv. 75° nicht überschreitenden Temperatur digerirt, dann unmittelbar (Un. St.) oder nach vorherigem Aufkochen (Ph. Germ. I., Helv.) unter starkem Druck colirt. Die Colatur wird nach der Ph. Un. St. im Wasserbade oder Vacuumapparat rasch bei einer 55° nicht überschreitenden Temperatur, nach der Ph. Germ. I. im klaren Zustande und unter beständigem Rühren so schnell als möglich, nach der Ph. Helv. ebenso eingedampft, nachdem erst die Flüssigkeit durch Kochen mit Eiweiss geklärt ist. Die Consistenz soll der des Honigs (Ph. Helv.), des dicken Honigs (Ph. Un. St.), des dicken Extractes (Ph. Germ. I.) gleichen.

Aufbewahrung: im Kalten.

Weiteres über Extractum Malti siehe unter Malzextract.

Extractum Malti cum Chinino. 1 Th. Chininum hydrochloricum ist nach der Ph. Helv. in 4 Th. Glycerinum zu lösen und die Lösung mit 195 Th. Extractum Malti zu mischen.

Extractum Malti cum Ferro jodato, Ph. Helv. Mischung von 96 Th. Extractum Malti mit 4 Th. frisch bereitetem Liquor Ferri jodati der Ph. Helv. II. Sie soll 1 Procent Eisenjodür enthalten; genauer berechnet sich der Gehalt auf nur 0.976 Procent.

Extractum Malti ferratum. 2 Th. Ferrum pyrophosphoricum cum Ammonio citrico werden in 3 Th. Aqua destillata gelöst und die Lösung mit 95 Th. Extractum Malti gemischt (Ph. Germ. I., Helv.).

Extractum Malti fluidum. Pennsylvania Pharmaceutical Association. 16 Unzen gröblich gestossenes Malz werden mit 8 Unzen einer Mischung aus 2 Fluidunzen Spiritus von 0.820, 4 Fluidunzen Glycerinum und 10 Unzen Wasser durchfeuchtet, dann in einem Glaspercolator mit dem Rest dieser Mischung ausgezogen und mit kaltem Wasser nachgewaschen, bis 16 Fluidunzen Ausbeute erreicht sind.

Extractum Marrubii. Herba Marrubii wird mit Wasser von 20—30° (Ph. Belg. I.), mit heissem Wasser (Ph. Helv., SCHACHT's Supplement), durch Kochen mit Wasser (Ph. Graec.) ausgezogen, und die Auszüge zur dicken Extractconsistenz gebracht.

Extractum Martis uvici, Ph. Graec. Wird wie das Extractum Ferri pomatum (pag. 179) der Ph. Graec. mit weissen, sauren Weintrauben an Stelle der Aepfel hergestellt.

Extractum Matico, Ph. Belg. Folia Matico werden erst 24 Stunden mit $4^2/_3$ Th., dann noch 12 Stunden mit $2^1/_3$ Th. Spiritus von 0.914 macerirt, und die klaren Pressflüssigkeiten zu einem festen Extract verdampft.

Extractum Matico fluidum, Ph. Un. St. 100 g Folia Matico pulv. (Pulver Nr. 40) werden mit 35 g einer Mischung von 10 g Glycerin, 75 g Spiritus

von 0.820 und 25 g Wasser durchfeuchtet und im Percolator erst mit dem Rest dieser Mischung, dann mit Spiritus von 0.876 bis zur Erschöpfung der Substanz behandelt. Die ersten 85 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden zu einem weichen Extract verdampft, beides gemischt und mit Spiritus von 0.876 auf 100 ccm gebracht.

Extractum Menyanthae seu Menyanthis, s. Extractum Trifolii fibrini.

Extractum Mezerei, Ph. Belg., s. Extractum Mezerei aethereum.

Extractum Mezerei, Ph. Dan., Germ. I., Russ., Un. St., s. Extractum Mezerei spirituosum.

Extractum Mezerei aethereum, Extractum Mezerei Ph. Belg., Extrait de garou Ph. Gall. Nur noch in der Ph. Belg., Brit. und Gall. officinell, während mehrere andere Pharmakopöen das spirituöse Extract (s. d.) führen.

Die Ph. Belg. und Brit. verwenden die Rinde von Daphne Mezereum oder Laureola, die Ph. Gall. die von Daphne Gnidium; sie muss in allen Fällen sehr fein geschnitten oder durch kräftiges Stossen in ihrem Gefüge gelockert und aufgeschlossen sein.

Die Ph. Belg. macerirt mit 4 Th. Spiritus von 80° (= 0.864) 3 Tage, presst aus, macerirt den Rückstand nochmals 12 Stunden mit 3 Th. Spiritus von 80°, presst, filtrirt die gemischten Flüssigkeiten, destillirt im Wasserbade den Spiritus ab, schüttelt den Rückstand in einer gut verschlossenen Flasche innerhalb 24 Stunden häufig mit 1 Th. Aether von 0.72 durch, destillirt von der decantirten Lösung den Aether ab und verdampft den Rückstand zur weichen Consistenz.

Die Ph. Brit. macerirt 1 Pfund (= 16 Unzen) Rinde 3 Tage lang mit 6 Pints (= 120 Fluidunzen) Spiritus von 0.838, colirt, presst und behandelt den Rückstand ebenso mit 2 Pints Spiritus von 0.838. Von den filtrirten Auszügen wird der grösste Theil des Spiritus abdestillirt, der Rückstand zur weichen Consistenz verdampft und in einer verschlossenen Flasche 24 Stunden lang unter häufigem Schütteln mit 1 Pint Aether von 0.735 macerirt. Dann wird von der decantirten Lösung der Aether abdestillirt und der Rückstand zur weichen Consistenz verdampft.

Die Ph. Gall. zieht 1 Th. Rinde durch Verdrängung mit 7 Th. Spiritus von 80° (= 0.863) aus, destillirt den Spiritus ab, schüttelt den Rückstand in einer verschlossenen Flasche während 24 Stunden vielfach mit 1 Th. Aether von 0.724, decantirt alsdann die ätherische Lösung und bringt sie nach Abdestilliren des Aethers zur Honigconsistenz.

Die verschiedenen Producte sind in Wasser unlöslich.

Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Mezerei fluidum, Ph. Un. St. 100 g grobgepulverte Rinde (Pulver Nr. 30) von Daphne Mezereum oder anderen Daphnearten werden mit 40 g Spiritus von 0.820 durchfeuchtet und dann im Percolator mit Spiritus von 0.820 erschöpft. Die ersten 90 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur zu einem weichen Extract verdampft, beides gemischt und mit Spiritus von 0.820 auf 100 ccm gebracht.

Extractum Mezerei spirituosum, Extractum Mezerei Ph. Dan., Germ. I., Russ., Un. St. Die sehr fein geschnittene, nach der Ph. Dan. dann noch unter Befeuchtung mit Spiritus zu einer wollartig zerfaserten Masse gestossene Rinde von Daphne Mezereum oder auch D. Laureola (Ph. Dan., Germ. I., Rom.) wird mit 4 Th. Spiritus von 0.830—0.834 einige Tage lang digerirt, gepresst und der Rückstand mit 3 Th. Spiritus gleicher Stärke nochmals ebenso behandelt. Die filtrirten Auszüge geben nach der Ph. Germ. I., Rom. und Russ. ein dünnes, nach der Ph. Dan. ein dickes Extract, das in Wasser unlöslich soll.

Das Präparat der Ph. Un. St. wird ebenso, wie deren vorhergehendes Fluidextract hergestellt, aber schliesslich bei höchstens 50° zur Pillenconsistenz verdampft.

Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Millefolii. Ein aus verschiedenen Theilen von Achillea Millefolium mit Wasser von 20—30° (Ph. Belg. I.), mit heissem Wasser (Ph. Helv., Suec.), mit kochendem Wasser (Ph. Russ.), durch Kochen mit Wasser (Ph. Graec.), durch Digestion mit schwachem Spiritus (Ph. Germ. I.) darzustellendes dickes Extract. Blätter und Blüthen zu gleichen Gewichtstheilen verwenden die Ph. Germ. I. und Russ., Blätter und Spitzen die Ph. Graec., Blüthen allein die Ph. Suec., Kraut die Ph. Belg. I. und Helv.

Die Ph. Germ. I. extrahirt durch zweimalige Digestion mit Spiritus von 0.933; der Anhang zur preussischen Arzneitaxe lässt dagegen Herba Millefolii durch zweimalige Maceration mit Spiritus von 0.950 ausziehen. Herba Millefolii ist in die Ph. Germ. II. nicht aufgenommen; die Ph. Germ. I. beschreibt unter diesem Namen einzig und allein die Blätter. Jedenfalls ist nach dem Allem das Präparat der Ph. Germ. I. mit dem des Taxanhanges nicht identisch.

Extractum Monesiae. Nach der Ph. Belg. ein aus Cortex Monesiae durch zweimalige Maceration mit 4 und mit 2 Th. Aqua destillata herzustellendes, dickes Extract; nach der Ph. Rom. die aus Brasilien eingeführte, trockene, zerreibliche, kaffeebraune Handelswaare.

Extractum Myrrhae. Trockenes, wässeriges Extract, aus grob gepulverter Myrrha durch Maceration (Ph. Belg., Germ. I., Helv., Russ.), Digestion (Ph. Graec.) oder Erhitzung bis zu beginnendem Kochen (Ph. Neerl.) gewonnen; die Lösungen werden nach dem Absetzen colirt oder nach der Ph. Germ. I. filtrirt. Die bei guter Myrrha etwa 70 Procent betragende Ausbeute sinkt bei geringen Sorten bis auf 50 Procent herab.

Extractum Nicotianae Ph. Bor. VI. und Fenn. III.; Extractum Nicotianae Rademacheri Ph. Helv.

Nach der Ph. Bor. und Fenn. ein dickes, spirituöses Extract, wozu nach ersterer die Blätter von Nicotiana rustica oder N. Tabacum, nach der Ph. Fenn. nur die letzteren zu verwenden sind. Sie werden durch zweimalige Digestion mit Spiritus von 0.89 (Ph. Fenn.), mit Spiritus von erst 0.898, dann 0.958 (Ph. Bor. VI.) ausgezogen. Die Maximalgabe des Productes wurde von der Ph. Bor. VI. ziemlich hoch, nämlich auf 2 Gran oder 0.12 g festgesetzt.

Aufbewahrung: vorsichtig.

Von weit schwächerer Wirkung ist das Präparat der Ph. Helv., zu dessen Darstellung Folia Nicotianae recentia im steinernen Mörser zerstossen und unter Zusatz von etwas Wasser stark ausgepresst werden, worauf man den colirten Saft im Dampfbade bei 50—60° unter fortwährendem Rühren zum dicken Extract, von grünlichbrauner Farbe, verdampft. Nach Rademacher's ursprünglicher Vorschrift sollten dazu die Blätter von N. rustica und nur in deren Ermangelung die von N. Tabacum verwendet werden. Die Ph. Helv. spricht sich darüber nicht aus; officinell sind aber nach ihr nur die letzteren.

Extractum Nucis vomicae Ph. Austr., Belg., Brit., Dan., Fenn., Hung., Neerl., Norv., Suec., Un. St., s. Extractum Strychni spirituosum.

Extractum Nucis vomicae alcoholicum, s. Extractum Strychni spirituosum.

Extractum Nucis vomicae aquosum, s. Extractum Strychni aquosum.

Extractum Nucis vomicae fluidum, s. Extractum Strychni fluidum.

Extractum Opii, Extrait d'opium Ph. Gall., Opium depuratum Ph. Norv., Suec. Ein nur nach der Ph. Graec. durch Digestion, sonst allgemein kalt bereitetes, wässeriges Extract aus Opium, welches letztere nach der Ph. Gall. in

dünnen Scheiben, nach der Ph. Brit., Fenn., Germ., Graec., Neerl., Norv., Russ. und Suec. in Pulverform, nach den anderen Pharmakopöen in sonst verkleinertem Zustande zu verwenden ist. Die Extraction findet nach der Ph. Graec. nur einmal, nach der Ph. Brit. und Neerl. dreimal, nach der Ph. Un. St. fünfmal, nach allen übrigen Pharmakopöen je zweimal statt, meist so, dass zu den späteren Auszügen weniger Wasser verwendet wird, als zu dem ersten; gleichbleibende Mengen sind nur von der Ph. Brit., Germ., Helv. und Un. St. vorgeschrieben. Im Ganzen werden auf 1 Th. Opium an Wasser benutzt 4 Th. Ph. Graec., 7 Th. Ph. Russ., 7.5 Th. Ph. Brit., Fenn., Un. St., 8 Th. Ph. Helv., Neerl., 10 Th. Ph. Germ., Hisp., 12 Th. Ph. Austr., Belg., Gall., Hung., Rom., 15 Th. Norv., Suec. Die decantirten Auszüge sind nach der Ph. Belg., Brit., Graec., Hisp. und Neerl. durch Coliren, nach den übrigen Pharmakopöen durch Filtration zu reinigen. Ein weiteres Verfahren, das aber zu einer wirklichen Verbesserung des Präparates wenig beitragen kann, schreiben die Ph. Austr., Gall., Hisp. und Hung. vor, indem sie das eingedampfte, weiche (Ph. Gall., Hisp.) oder dicke Extract (Ph. Austr., Hung.) nochmals in seiner 10fachen, nach der Ph. Hisp. etwa 16fachen Menge kalten Wassers lösen, absetzen lassen, coliren (Ph. Hisp.) oder filtriren und zur vorgeschriebenen Consistenz bringen. Diese ist dick nach der Ph. Hisp. und Un. St., fest nach der Ph. Belg. und Gall., trocken nach den anderen Pharmakopöen, unbestimmt nur nach der Ph. Brit., bei welcher sie von der Beschaffenheit des Opiums abhängig ist. Die Ph. Brit. schreibt nämlich vor, dass das fertige Extract halb so viel wiegen soll, als das verwendete Opiumpulver, welches nach ihr beiläufig (nach Austrocknen bei 100°) im Mittel 10 Procent Morphium enthält, wonach der Morphiumgehalt des Extractes annähernd 20 Procent betragen soll. In der Praxis gibt gutes Opiumpulver 50—55 Procent trockenes Extract (54.16 Procent als Durchschnittsausbeute einer grossen Anzahl eigener Arbeiten); also wird auch das Extract der Ph. Brit. in der Regel trocken und nur dann durch einen Rückhalt an Wasser dick sein, wenn (bei geringer Qualität des Opiums) die Ausbeute eine ungewöhnlich geringe ist. Was zu geschehen hat, wenn, wie gewöhnlich, auch nach völligem Austrocknen die Ausbeute 50 Procent übersteigt, sagt die Ph. Brit. nicht. Die Ph. Un. St. bringt das Extract zur Pillenconsistenz und untermischt ihm dann, noch warm, 5 Procent seines Gewichtes Glycerin. Das Extract ist rothbraun (Ph. Germ. I., Russ.) oder braun (Ph. Graec., Helv.) und gibt mit Wasser eine trübe, nach der Ph. Neerl. fast klare Lösung. Diese Lösung färbt sich auf Zusatz eines Tropfens Eisenchlorid dunkelroth und gibt mit einem Tropfen Kaliumeisencyanidlösung einen blauen Niederschlag (Ph. Helv.).

Der Morphingehalt des Extractes ist wechselnd nach der Ph. Neerl. und beträgt, nach den dazu vorgeschriebenen Methoden bestimmt, mindestens 17 Procent nach der Ph. Germ., gegen 20 Procent nach der Ph. Brit. Die Ph. Germ. löst behufs der Feststellung 3g Extractum Opii in 42g kaltem Wasser, filtrirt und setzt zu 30g des Filtrats (worin also das Lösliche aus 2g des Extractes enthalten ist) 10g Spiritus von 0.832, 10g Aether und 1g Ammoniak von 0.960, schüttelt kräftig durch und lässt bei 10—15° unter öfterem Umschütteln 12 Stunden lang verschlossen stehen. Dann wird erst die Flüssigkeit, demnächst die krystallinische Ausscheidung auf ein kleines, bei 100° getrocknetes und gewogenes Filter gebracht, nach dem Abtropfen mit einer Mischung von 2g Aether, 2g Spiritus von 0.894 und 2g Wasser zweimal nachgespült und bei 100° getrocknet. Die Gewichtszunahme des Filters, durch fast reines Morphium von der Formel $C_{17}H_{19}NO_3, H_2O = 303$ bewirkt, muss mindestens 0.34g betragen, entsprechend dem verlangten Minimalgehalt von 17 Procent.

Weiteres über Bestimmung des Morphingehaltes siehe unter Opiumprüfung.

Maximale Einzelgabe 0.05 (Ph. Belg., Helv., Rom.), 0.065 (Ph. Neerl.), 0.10 (Ph. Austr., Hung., Norv.), 0.12 (Ph. Russ.), 0.15 (Ph. Germ., Suec.);

maximale Tagesgabe 0.20 (Ph. Belg., Neerl.), 0.20—0.35 (Ph. Rom.), 0.37 (Ph. Russ.), 0.40 (Ph. Austr., Hung.), 0.50 (Ph. Germ., Helv.).

Aufbewahrung: vorsichtig; höchst vorsichtig (Ph. Belg., Suec.).

Extractum Opii liquidum Ph. Brit. 1 Unze Extractum Opii wird mit 16 Fluidunzen Aqua destillata eine Stunde lang unter häufigem Umrühren macerirt, dann 4 Fluidunzen Spiritus von 0.838 zugesetzt und filtrirt, wonach das Product 1 Pint = 20 Fluidunzen betragen soll (dieses Volum wird vermuthlich durch die wirkliche Ausbeute öfter etwas überschritten werden). Für das spec. Gew. des Productes in die grosse Schwankung von 0.985—0.995 gestattet. Eine Fluidunze, welche hiernach im Mittel 433 Grains wiegt, soll nahezu 22 (21,65) Grains Opiumextract enthalten. Bei der Analyse soll (mit dieser Berechnung genau übereinstimmend) das Präparat nahezu 1 Procent Morphium liefern.

Extractum Papaveris, Extrait de pavot blanc Ph. Gall. Fructus Papaveris, welche nach der Ph. Belg. und Gall. im unreifen, nach der Ph. Brit. im nahezu reifen Zustande zu sammeln sind, werden von den Samen befreit, und geben durch Maceration mit Spiritus von 0.912 das weiche Extract der Ph. Gall. Die Ph. Belg. und Hisp. stellen, erstere durch zweimalige Maceration, letztere in nicht näher bezeichneter Weise einen wässerigen Auszug her, welcher zur Syrupconsistenz verdampft wird. Diesen Syrup vermischt die Ph. Belg. nach dem Erkalten mit seinem 3fachen Gewicht Spiritus von 0.890, die Ph. Hisp. mit so viel Spiritus von 0.923, dass ein weiterer Zusatz desselben keine Fällung mehr bewirkt; dann wird nach öfterem Umschütteln während Tagesfrist filtrirt, das Filtrat abdestillirt und zur dicken (Ph. Hisp.) oder festen (Ph. Belg.) Consistenz verdampft. Die Ph. Brit. übergiesst 16 Unzen des groben Pulvers (Pulver Nr. 20) mit 40 Fluidunzen kochendem Wasser, bringt nach 24 Stunden in den Percolator und zieht mit kochendem Wasser weiter aus, bis das Percolat 160 Fluidunzen beträgt oder bis die Substanz erschöpft ist. Die Auszüge werden hierauf im Wasserbade auf 20 Fluidunzen verdampft, nach dem Erkalten mit 2 Unzen Spiritus von 0.838 (nicht Fluidunzen) durchgeschüttelt, nach 24 Stunden klar abfiltrirt und das Filtrat zur Pillenconsistenz verdampft.

Gebrauch und Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Pareirae Ph. Brit. 16 Unzen Radix Pareirae pulv. (Pulver Nr. 40) werden mit 20 Fluidunzen kochenden destillirten Wassers 24 Stunden lang digerirt, dann im Percolator mit mehr kochendem Wasser ausgezogen, bis unter langsamen Hindurchgang etwa 160 Fluidunzen Percolat gewonnen sind oder bis die Substanz erschöpft ist, worauf man zur Pillenconsistenz verdampft.

Extractum Pareirae fluidum Ph. Un. St. seu liquidum Ph. Brit. 4 Th. Extractum Pareirae der Ph. Brit. werden in soviel Spiritus von 0.969 gelöst, dass die, nöthigenfalls zu filtrirende Lösung 16 Fluidtheile beträgt.

Die Ph. Un. St. durchfeuchtet 100g Radix Pareirae pulv. (Pulver Nr. 40) mit 40g einer Mischung aus 20g Glycerin und 80g Spiritus von 0.928 und zieht im Percolator erst mit dem Rest dieser Mischung, dann mit Spiritus von 0.928 bis zur Erschöpfung der Substanz aus. Die ersten 85 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, von den nachfolgenden der Spiritus im Wasserbade abdestillirt, der Rückstand zum weichen Extract verdampft, mit jenen 85 ccm gemischt und durch Spiritus von 0.928 auf 100 ccm gebracht.

Extractum Paulliniae, s. Extractum Guaranae.

Extractum Physostigmatis, s. Extractum Fabae Calabaricae.

Extractum Pilocarpi fluidum Ph. Un. St. 100g Folia Pilocarpi seu Jaborandi pulv. (Pulver Nr. 40) geben durch Percolation mit Spiritus von 0.928, wobei die ersten 85 ccm Percolat für sich aufgefangen, die nach-

folgenden unterhalb 50° eingedampft werden, 100 ccm Fluidextract. Vergl. auch Extractum Jaborandi, pag. 188.

Extractum Pimpinellae. Dieses, auffälligerweise nur von der Ph. Helv. aufgenommene, wirksame Präparat wird nach ihr aus Radix Pimpinellae durch zweimalige Digestion mit Spiritus von erst 0.89, dann 0.933 und Ueberführung der Auszüge zur dicken Consistenz gewonnen. Der Anhang zur preussischen Arzneitaxe lässt die Wurzel, wie bei Extractum Aconiti Tuberum, zweimal mit Spiritus von 0.9195 maceriren, um ein dickes Extract zu gewinnen.

Extractum Pini Foliorum Ph. Russ. Die im Frühjahr gesammelten, nicht getrockneten Fichtennadeln werden mit einer ausreichenden Menge Wasser aus der Blase destillirt und aus dem Destillat das ätherische Fichtennadelöl, Oleum Pini Foliorum, abgeschieden. Den Inhalt der Blase lässt man erkalten, colirt darnach, presst und verdampft die durch Absetzen und Durchseihen geklärte Flüssigkeit zu einem dünnen Extract, welchem man auf 100 Th. schliesslich 1 Th. des zuvor gewonnenen ätherischen Oeles zusetzt und gut durchschüttelt. Das grünlichbraune, aromatische Product gibt mit Wasser eine trübe Lösung.

Das in besonderen Fabriken dargestellte Extract ist zur Verwendung zugelassen (Ph. Russ.).

Extractum Piperis, Oleoresina Piperis Ph. Un. St. 100 Th. Fructus Piperis nigri pulv. (Pulver Nr. 60) werden unter gutem, die Verflüchtigung des Aethers hinderndem Verschluss mit Aether von 0.725 im Percolator ausgezogen, bis 150 Th. Flüssigkeit gewonnen sind. Hiervon wird der grösste Theil des Aethers durch Destillation im Wasserbade, der Rest durch Verdunstung an freier Luft getrennt. Wenn kein Aether mehr zugegen und die Ausscheidung des Piperins in Krystallen beendet ist, colirt man den flüssigen Theil durch ein Musselintuch von dem Piperin unter Druck ab und verwahrt ihn in einer gut verschlossenen Flasche (Ph. Un. St.).

Extractum Podophylli Ph. Un. St. 100 Th. Rhizoma Podophylli pulv. (Pulver Nr. 60) werden im Percolator mit Spiritus von 0.876 behandelt, bis 500 Th. Percolat gewonnen sind. Von diesen wird im Wasserbade der Spiritus abdestillirt und der Rückstand zur Pillenconsistenz verdampft.

Extractum Podophylli fluidum Ph. Un. St. 100 g Rhizoma Podophylli pulv. (Pulver Nr. 60) werden im Percolator mit Spiritus von 0.876 bis zur Erschöpfung der Substanz ausgezogen, und nachdem die ersten 85 ccm für sich aufgefangen, die nachfolgenden abdestillirt worden sind, auf 100 ccm gebracht.

Extractum Polygalae, s. Extractum Senegae.

Extractum Polygalae amarae. Dickes, wässeriges, in Wasser klar lösliches Extract von intensiv bitterem Geschmack, gewonnen durch zweimalige kochendheisse Infusion von Herba Polygalae amarae cum Radice mit Wasser (SCHACHT's Supplement).

Extractum Pomi seu Pomorum ferratum, s. Extractum Ferri pomatum.

Extractum Pruni Virginianae fluidum Ph. Un. St. 100 g Cortex Pruni Virginianae werden grob gepulvert (Pulver Nr. 20), mit 50 g einer Mischung aus 1 Th. Glycerin und 2 Th. Wasser durchfeuchtet, locker in einen Percolator eingetragen und darin bedeckt 48 Stunden stehen gelassen. Dann wird das feuchte Pulver festgedrückt und mit Spiritus von 0.928 in gewöhnlicher Weise unter abermaliger 48stündiger Maceration bis zur Erschöpfung der Substanz weiter behandelt. Die ersten 80 ccm Percolat werden beiseite gestellt, die folgenden 120 ccm für sich allein zu einem dünnen Syrup verdampft, von dem Rest des Auszuges der Spiritus abdestillirt und das Zurückbleibende erst zu einem dünnen Syrup, dann nach Zusatz des vorigen zu einem weichen Extract eingedampft, letzteres in obigen 80 ccm Percolat gelöst und durch Spiritus von 0.928 auf 100 ccm ergänzt.

Extractum Pulsatillae. Wird nach der Ph. Hisp. aus den frischen Blättern, nach der Ph. Germ. I. und Graec. aus dem frischen blühenden Kraut, nach der Ph. Belg. und Helv. aus dem getrockneten blühenden Kraut der Anemone Pulsatilla dargestellt.

Die Ph. Graec. behandelt den frisch gepressten Saft ohne jeden weiteren Zusatz, wie bei ihrem Extractum Aconiti Foliorum, und bringt die Colatur zur Pillenconsistenz. Die Ph. Germ. I. verfährt mit dem eingedampften frischen Saft unter Spirituszusatz, wie bei ihrem Extractum Belladonnae Foliorum; das Endproduct ist dick. Die Ph. Hisp. VI. hat das bisher (wohl irrthümlich) durch Maceration der frischen Blätter mit Spiritus von 0.914 zu gewinnende, dicke Extract gestrichen. Aus dem trockenen Kraut gewinnt die Ph. Belg. durch zweimalige Maceration mit Spiritus von 0.914 ein festes, die Ph. Helv. durch zweimalige Digestion mit Spiritus von 0.890 ein dickes Extract.

Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Punicae Granati, s. Extractum Granati.

Extractum Quassiae. Extractum Ligni Quassiae Ph. Graec., Russ., Extrait de quassia amara Ph. Gall. Ein wässeriges Extract aus Lignum Quassiae, welches letztere nach der Ph. Germ. nebst der anhängenden (verhältnissmässig geringen Menge) Rindensubstanz officinell ist, während die Ph. Rom. Holz und Rinde zu gleichen Theilen auf Extract verarbeitet. Ueber die zu verwendenden Quassiasorten ist zu bemerken, dass nach allen Pharmakopöen mit Ausnahme der Ph. Brit. und Un. St. die von Quassia amara L. stammende Surinamquassia officinell ist, die Ph. Brit. und Un. St. hingegen ausschliesslich die Jamaicaquassia von Picraena excelsa Lindley (Planchon) führen. Diese letzte Sorte ist neben ersterer in die Ph. Gall., Germ., Graec. und Neerl. aufgenommen, wogegen ihre Anwendung von der Ph. Austr., Dan., Hung., Russ., und Suec. verboten wird, die übrigen Pharmakopöen aber ihrer gar nicht erwähnen.

Die Extraction der fein geschnittenen oder geraspelten, oder auch grob gepulverten Droge geschieht durch Maceration nach der Ph. Belg., Gall. und Hisp., welche letztere auch das Verdrängungsverfahren zulässt, durch Uebergiessung mit kochendem Wasser und nachfolgende Digestion nach der Ph. Dan., Germ. und Russ., durch heisse Uebergiessung mit nachfolgendem einstündigem Kochen nach der Ph. Helv., durch kochendheisse Uebergiessung mit späterem Kochen nach der Ph. Austr., Hung., Neerl. und Rom., durch zweimaliges Einkochen mit der 16fachen Menge Wassers bis zur Hälfte nach der Ph. Graec., durch Percolation nach der Ph. Brit., Un. St. und eventuell Hisp. Die Auszüge werden soweit als nöthig durch Decantiren und Coliren geklärt, nach der Ph. Brit. vor dem Dickwerden der eingedampften Flüssigkeit filtrirt. Das Endproduct ist weich (Ph. Gall.), halbdick (Ph. Hung.), dick (Ph. Austr., Dan., Graec., Hisp., Neerl., Un. St.), von Pillenconsistenz (Ph. Brit., Helv.), trocken (Ph. Germ., Rom., Russ.).

Extractum Quassiae fluidum Ph. Un. St. 100 g Lignum Quassiae Jamaicense subt. pulv. (Pulver Nr. 60) werden mit 40 g Spiritus von 0.928 durchfeuchtet und im Percolator mit weiterem Spiritus von 0.928 bis zur Erschöpfung behandelt. Die ersten 90 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden zu einem weichen Extract verdampft, beides gemischt und durch Spiritus von 0.928 auf 100 ccm gebracht.

Extractum Quebracho. Die preussische Arzneitaxe hat unter dem Namen Extractum Quebracho Corticis spirituosum siccum ein nirgends sonst officinelles Präparat aufgenommen, zu dem auch sie keine Vorschrift gibt. Dr. Penzoldt, welcher das Mittel einführte, liess 10 Th. Cortex Quebracho („blanco") gr. m. pulv. mit 100 Th. Spiritus (0.832?) extrahiren, den Auszug verdampfen, den Rückstand in Wasser lösen, filtriren, wieder verdampfen,

und den Rückstand abermals in 20 Th. Aqua destillata lösen. Dieses Präparat wurde auch mit Hilfe von Milchzucker in trockene Form gebracht. Ein an wirksamen Bestandtheilen reicheres Extract ist durch Behandlung der Droge, von der auch die „colorado“ Sorte und das Holz eine Zeit lang vielfach in Anwendung kam, mit schwachem Spiritus (von 0.950—0.960) zu gewinnen; ein solches mag die genannte Taxe im Auge haben.

Ein Fluidextract gewinnt man durch dreitägige Digestion von 100 Th. Quebrachopulver mit 40 Th. Glycerin und 300 Th. Spiritus von 0.960, Auspressen, nochmalige Digestion mit 200 Th. Spiritus von 0.960, Auspressen, Verdampfen des Filtrats auf 90 Th. und Ergänzung des Rückstandes auf 100 Th. durch Spiritus von 0.960.

Extractum Quercus. Dickes, wässeriges Extract aus Cortex Quercus, durch zweimalige Uebergiessung mit kochendem Wasser mit nachfolgender Digestion und Auspressen herzustellen (SCHACHT's Supplement).

Extractum Ratanhiae, Extractum Krameriae Ph. Brit., Un. St., Extrait de ratanhia Ph. Gall. Wässeriges Extract aus Radix Ratanhiae, nur nach der Ph. Hung. aus dem käuflichen Ratanhiaextract. Da der holzige Theil der Wurzel weit weniger Lösliches, als die Rindensubstanz enthält, ist hier die Ausbeute (bei der Tinctur auch die Wirkung) wesentlich von dem quantitativen Verhältniss abhängig, in welchem Holz und Rinde zu einander stehen. Den grössten relativen Holzgehalt besitzt der Wurzelstock, den geringsten die Wurzeläste; für sich allein gibt ersterer gegen 6 Procent, letztere gegen 11 Procent, beide zusammen in ihrer naturgemässen Verbindung gegen 9 Procent trockenes, wässeriges Extract. Von der zugehörigen Rinde entblösste Wurzelstöcke und Wurzeläste sind als nahezu werthlos ganz zu verwerfen. Den Pharmakopöen zufolge verwirft die Ph. Belg. den ganzen centralen Holztheil; die Wurzeläste allein werden von der Ph. Germ. und Helv. benutzt; die Wurzeläste oder auch die ganze Wurzel verwenden die Ph. Austr., Dan., Hung. und Neerl., während die Gesammtwurzel nach der Ph. Brit., Fenn. III., Gall., Graec., Hisp., Norv., Rom., Russ., Suec. und Un. St. officinell ist.

Behufs der Extraction muss die Droge sehr fein zerschnitten oder grob gepulvert sein. Eiserne Geräthschaften sind bei der Darstellung gänzlich zu vermeiden. Die Auszüge werden durch mehrfach verlängerte Maceration meist auf kaltem Wege gewonnen, und zwar von der Ph. Austr., Belg., Dan., Fenn. III., Gall., Germ. I., Neerl., Russ., Suec. und Hisp., nach welcher letzteren auch das Verdrängungsverfahren anwendbar ist; dreimalige kochende Uebergiessung schreibt die Ph. Helv. vor; die Ph. Rom. infundirt kochendheiss 3—6 Stunden lang und kocht dann noch eine Stunde; die Ph. Graec. kocht zweimal mit der 16fachen Menge Wasser bis zur Hälfte ein. Die Ph. Brit. und Un. St. ziehen das Pulver (Pulver Nr. 40) im Percolator mit Wasser aus, bis, nach der Ph. Brit., die 15fache Menge Percolat erreicht und die Substanz erschöpft oder, nach der Ph. Un. St., das Abfliessende nur noch schwach adstringirend ist, worauf die Ph. Un. St. zum Kochen erhitzt, colirt und bei höchstens 70° weiter verdampft. Die Ph. Hung. löst das käufliche Extract in 8 Th. warmen destillirten Wassers, colirt nach dem Absetzen und verdampft.

Das Endproduct ist weich nach der Ph. Gall., dick nach der Ph. Graec. und Hisp., fest nach der Ph. Belg., trocken nach den übrigen Pharmakopöen.

Extractum Ratanhiae fluidum, Extractum Krameriae fluidum Ph. Un. St. 100 g Radix Ratanhiae pulv. (Pulver Nr. 30) werden im Glaspercolator erst mit einer Mischung aus 20 g Glycerinum und 80 g Spiritus von 0.928, dann mit Spiritus von 0.928 bis zur Erschöpfung der Substanz behandelt. Die ersten 70 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden zu einem weichen Extract verdampft, beides gemischt und durch Spiritus von 0.928 auf 100 ccm ergänzt.

Extractum Rhamni Frangulae, s. Extractum Frangulae.

Extractum Rhamni Frangulae liquidum, s. Extractum Frangulae liquidum.

Extractum Rhei, Extrait de rhubarbe Ph. Gall., nach den meisten Pharmakopöen ein wässeriges, nur nach der Ph. Brit., Germ. und Un. St. ein spirituöses Extract; beide Extractsorten führt die Ph. Hisp.

Die wässerigen Auszüge werden in gewöhnlicher Weise durch Maceration mit kaltem Wasser hergestellt von der Ph. Belg., Gall., Helv., Hung. und Neerl.; durch Behandlung erst mit kaltem, dann mit lauwarmem Wasser von der Ph. Fenn. III.; durch einmalige (Ph. Rom.) und durch zweimalige (Ph. Austr.) Digestion mit warmem Wasser von 50—60°, wonach die Ph. Austr. die Pressflüssigkeiten aufkochen lässt. Etwas abweichend von der gewöhnlichen Methode verfahren die Ph. Dan., Graec., Norv. und Suec. Sie maceriren erst 24 Stunden lang mit 5 Th. Wasser, worauf die Ph. Dan. und Suec. ohne, die Ph. Norv. unter gelindem Druck colirt, die Ph. Graec. auspresst; der Rückstand wird nochmals mit 3 Th. Wasser 12 (24 Ph. Graec.) Stunden lang macerirt und gepresst. Der erste Auszug wird, nachdem er filtrirt (Ph. Dan.) oder colirt (Ph. Graec., Suec.) worden, nach diesen 3 Pharmakopöen sogleich für sich zur Syrupconsistenz verdampft, dann erst mit dem ebenso behandelten, eingedickten zweiten Auszuge gemischt und weiter verdampft. Minder gut concentrirt die Ph. Norv. beide Auszüge gemeinschaftlich. Die Ph. Hisp. und Russ. maceriren 24 Stunden mit 4 Th. Wasser, drücken leicht aus, wiederholen die Maceration mit 3 Th. Wasser, pressen und verdampfen die durch Absetzen und Coliren geklärten Auszüge. Das Endproduct ist weich (Ph. Gall.), dick (Ph. Hisp., Rom.), fest (Ph. Belg.), von Pillenconsistenz (Ph. Graec.), trocken (Ph. Austr., Dan., Fenn., Helv., Hung., Neerl., Norv., Russ., Suec.).

Die spirituösen Extracte der Ph. Germ. und Hisp. werden durch Maceration, der Ph. Brit. und Un. St. durch Verdrängung gewonnen. Die Ph. Hisp. macerirt einmal mit Spiritus von 0.914, die Ph. Germ. zweimal mit Spiritus von 0.950; das Endproduct der Ph. Hisp. ist dick, der Ph. Germ. trocken.

Die Ph. Brit. mischt 1 Pfund (= 16 Unzen) Rhabarberpulver (Pulver Nr. 40) mit 3 Pints (= 60 Fluidunzen) Spiritus von 0.920, macerirt im geschlossenen Gefäss 48 Stunden, bringt dann in den Percolator und setzt, wenn keine Flüssigkeit mehr abtropft, die Percolation mit destillirtem Wasser fort, bis 5 Pints Flüssigkeit gewonnen sind oder bis die Substanz erschöpft ist; darnach wird im Wasserbade zur Pillenconsistenz verdampft.

Die Ph. Un. St. durchfeuchtet 100 Th. grobes Pulver (Pulver Nr. 30) mit 40 Th. Spiritus von 0.876 und behandelt mit Spiritus gleicher Stärke im Percolator weiter, bis der Auszug fast geschmacklos abtropft. Die ersten 100 Th. Percolat werden an einen warmen Platz gestellt, bis sie auf 50 Th. reducirt sind; die nachfolgenden werden im Wasserbade bei einer 70° nicht überschreitenden Temperatur zur Syrupconsistenz verdampft, mit jenen 50 Th. gemischt und die Verdampfung bis zur Erreichung der Pillenconsistenz fortgesetzt.

Extractum Rhei compositum, Extractum Rhei jalapinum Ph. Dan. Mischung von Extractum Aloës und Rhei mit Resina Jalapae und Sapo pulveratus, oder besser an Stelle der letzteren beiden mit Sapo jalapinus. Die Ingredienzien werden in fein gepulvertem Zustande gemischt (Ph. Norv., Suec.) oder zu besserer Verbürgung der Gleichmässigkeit noch mit Spiritus dilutus durchfeuchtet und wieder ausgetrocknet (Ph. Germ.), oder einerseits in Wasser, andererseits in Spiritus gelöst und nach der Vermischung eingedampft (Ph. Belg., Dan., Neerl., Russ.). Die Ph. Helv. löst Aloëextract, Jalapenharz und Seife gemeinschaftlich in Spiritus, setzt das Rhabarberextract zu und verdampft. Die Präparate der Ph. Belg. und Dan. sind von dicker, die der Ph. Germ., Helv., Neerl. und Russ. von trockener Extract-

consistenz, die der Ph. Norv. und Suec. pulverförmig. Die wässerige Lösung ist etwas trübe (Ph. Dan.), trübe (Ph. Germ., Neerl., Russ.).

Die Jalapenseife erhält man nach der Ph. Belg., Dan., Neerl. und Russ., welche sich ihrer hier bedienen, übereinstimmend dadurch, dass man je 4 Th. Resina Jalapae und Sapo medicatus in Spiritus löst und die Lösung auf 9 Th. Rückstand verdampft; 1 Th. Sapo jalapinus enthält also 0.444 Th. Resina Jalapae und 0.444 Th. Sapo medicatus. Eine hiernach umgerechnete Zusammenstellung ergibt folgende Verhältnisse:

	Belg.	Dan.	Germ.	Helv.	Neerl., Russ.	Norv., Suec.
Extractum Aloës	20	15	15	20	20	18
„ Rhei siccum	—	48	45	60	60	45
„ „ spissum	60	—	—	—	80	—
Aqua destillata	80	63	—	—	—	—
Resina Jalapae	8.88	10.65	7.5	10	8.88	13.5
Sapo medicatus	8.88	10.65	30	—	8.88	—
„ oleaceus	—	—	—	10	—	13.5
Spiritus dilutus	80	48	q. s.	40	80	—
Ausbeute	c. 100	96	97.5	100	ca. 96	90

Extractum Rhei fluidum Ph. Un. St. 100g Radix Rhei pulv. (Pulver Nr. 30) werden, mit 40g Spiritus von 0.876 durchfeuchtet, in den Percolator gebracht, und darin mit eben solchem Spiritus bis zur Erschöpfung der Substanz behandelt. Die ersten 75ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden bei einer 70° nicht übersteigenden Temperatur zu einem weichen Extract verdampft, beides gemischt und durch Spiritus von 0.876 auf 100ccm ergänzt.

Extractum Rhei fluidum aromaticum. Pennsylvania Pharmaceutical Association. 6 Unzen Radix Rhei, 2.5 Unzen Cortex Cinnamomi, 2.5 Unzen Caryophylli und 0.75 Unzen Semen Myristicae werden mässig fein gepulvert (Pulver Nr. 40), mit 6 Fluidunzen einer Mischung aus 5 Fluidunzen Glycerin, 3 Fluidunzen Wasser und 8 Fluidunzen Spiritus von 0.820 durchfeuchtet, dann im Percolator erst mit dem Rest dieser Mischung, nachher mit Spiritus von 0.928 behandelt, bis das Gesammtproduct 1 Pint (= 16 Fluidunzen) beträgt. Bemerkt sei hierzu, dass unter Cinnamomum, „Cinnamon" der Ph. Un. St. ebensowohl Cinnamomum Zeylanicum als Chinense verstanden werden kann, und dass die nordamerikanische Pint = 16, die britische = 20 Fluidunzen ist.

Extractum Rhei jalapinum, s. Extractum Rhei compositum.

Extractum Rhois glabrae fluidum Ph. Un. St. 100g Fructus Rhois glabrae pulv. (Pulver Nr. 40) werden mit 35g einer Mischung aus 10g Glycerin und 90g Spiritus von 0.928 durchfeuchtet und im Percolator erst mit dem Rest dieser Mischung, dann mit Spiritus von 0.928 bis zur Erschöpfung der Substanz behandelt. Die ersten 80ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden zu einem weichen Extract verdampft, beides gemischt und soviel Spiritus von 0.928 zugesetzt, dass 100ccm Ausbeute erreicht werden.

Extractum Rosae fluidum Ph. Un. St. 100g Flores Rosae Gallicae pulv. (Pulver Nr. 30) werden mit 40g einer Mischung aus 10g Glycerin und 90g Spiritus von 0.928 durchfeuchtet, und im Percolator erst mit dem Rest dieser Mischung, dann mit Spiritus von 0.928 bis zur Erschöpfung der Substanz ausgezogen. Die ersten 75ccm Percolat geben mit den nachfolgenden, zur weichen Consistenz verdampften und mit Spiritus von 0.928 die Gesammtmenge von 100ccm.

Extractum Rubi fluidum Ph. Un. St. 100g Cortex Radicis Rubi villosi pulv. (Pulver Nr. 60) werden im Percolator erst mit einer Mischung aus

20g Glycerinum, 45g Spiritus von 0.820 und 35g Aqua, dann mit Spiritus von 0.903 bis zur Erschöpfung der Substanz behandelt, so dass die erst aufgefangenen 70 ccm Percolat mit den eingedickten späteren und mit Spiritus von 0.903 die Ausbeute von 100 ccm geben.

Extractum Rubiae tinctorum. Radix Rubiae tinctorum wird zweimal mit kochendem Wasser übergossen, digerirt, gepresst und die Auszüge zu einem dicken Extract verdampft (SCHACHT's Supplement).

Extractum Rumicis, Extrait de patience Ph. Gall. Ein durch Maceration mit kaltem Wasser bereitetes, weiches Extract aus Radix Rumicis obtusifolii (Ph. Gall.).

Extractum Rumicis fluidum Ph. Un. St. 100g Radix Rumicis crispi pulv. (Pulv. Nr. 40) geben, mit Spiritus von 0.928 durch Behandlung im Percolator erschöpft, 100 ccm Fluidextract. Statt der Wurzel von Rumex crispus L. dürfen auch die Wurzeln anderer Rumexarten verwendet werden (Ph. Un. St.).

Extractum Rutae, Extrait de rue Ph. Gall. Ein aus den halbfein gepulverten Blättern von Ruta graveolens durch Deplacirung mit Spiritus von 0.912 zu gewinnendes, weiches Extract.

Anwendung und Aufbewahrung: vorsichtig, mit Bezug auf die neuerliche Anordnung der Ph. Belg., nach welcher die Blätter der Ruta vorsichtig, deren ätherisches Oel sehr vorsichtig aufzubewahren und zu dispensiren ist.

Extractum Sabinae, Extrait de sabine Ph. Gall. Spirituöses Extract aus den Blättern (Ph. Gall.), den Aestchen (Ph. Russ.), den frischen (Ph. Belg.), den getrockneten Spitzen (Ph. Germ.) von Juniperus Sabina, nach der Ph. Gall. durch Deplacirung mit Spiritus von 0.912, nach der Ph. Belg. durch zweimalige Maceration mit Spiritus von 0 914 und ebenso nach der Ph. Germ. mit Spiritus von 0.950 gewonnen. Die Ph. Russ. digerirt zweimal je 3 Tage lang mit je 3 Th. Spiritus von erst 0.888, dann 0.955. Endproduct weich (Ph. Gall.), dick (Ph. Germ., Russ.), fest (Ph. Belg.), in Wasser nach der Ph. Germ. fast unlöslich, nach der Ph. Russ. trübe löslich.

Maximale Einzel- und Tagesgabe 0.12 und 0.37 (Ph. Russ.).

Aufbewahrung: vorsichtig; höchst vorsichtig (Ph. Belg.).

Extractum Sabinae fluidum Ph. Un. St. 100g Summitates Sabinae pulv. (Pulver Nr. 40) geben durch Behandlung mit Spiritus von 0.820 im gewöhnlichen Percolationsverfahren 100 ccm Fluidextract.

Extractum Salicis. Wässeriges Extract aus Cortex Salicis, nach der Ph. Belg. I. mit kaltem Wasser, nach SCHACHT durch zweimaliges Infundiren mit kochendem Wasser, nach der Ph. Neerl. durch Uebergiessung mit kochendem Wasser und späteres $^1/_4$stündiges Kochen, nach der Ph. Graec. durch zweimaliges Einkochen mit der 16fachen Menge Wasser bis zur Hälfte herzustellen. Product dick (Ph. Graec., SCHACHT), von Pillenconsistenz (Ph. Belg. I.), trocken (Neerl.).

Extractum Sambuci, s. Succus Sambuci inspissatus.

Extractum Sanguinariae fluidum Ph. Un. St. 100g Rhizoma Sanguinariae pulv. (Pulver Nr. 60) werden mit Spiritus von 0.820 im Percolator bis zur Erschöpfung der Substanz behandelt, und geben, unter gesondertem Auffangen der ersten 85 ccm Percolat 100 ccm Fluidextract

Extractum Saponariae, Extrait de saponaire Ph. Gall. Wässeriges, nach der Ph. Gall. weiches, nach der Ph. Belg. festes, nach den übrigen Pharmakopöen dickes Extract, auf kaltem Wege (Ph. Belg., Gall., Hisp.), durch heisse Uebergiessung (Ph. Helv., SCHACHT), durch Kochen mit erst 6, dann 4 Th. Wasser (Ph. Graec.) herzustellen. Die wässerige Lösung ist trübe und opalisirend.

Extractum Sarsaparillae, Extrait de salsepareille Ph. Gall. Ein wässeriges, dickes Extract stellt die Ph. Hisp. durch Maceration oder Verdrängung,

die Ph. Rom. durch warme Infusion bei 50—60°, SCHACHT durch zweimalige kochendheisse Uebergiessung und Digestion her.

Spirituöse Extracte aus Radix Sarsaparillae bereiten durch Maceration mit Spiritus von 0.914 die Ph. Belg. und Hisp., durch zweimalige Maceration mit Spiritus von 0.952 die Ph. Neerl., durch zweimalige Digestion mit Spiritus von erst 0.89 dann 0.933 die Ph. Helv., durch Deplacirung mit Spiritus von 0.912 die Ph. Gall. Das Endproduct der Ph. Gall. ist weich, der Ph. Helv., Hisp. und Neerl. dick, der Ph. Belg. fest.

Extractum Sarsaparillae compositum fluidum Ph. Un. St. 75g Radix Sarsaparillae gr. m. pulv., 12g Radix Liquiritiae gr. m. pulv., 10g Cortex Radicis Sassafras gr. m. pulv. und 3g Cortex Mezerei gr. m. pulv. (sämmtlich Pulver Nr. 30) werden gemischt, mit 40g einer Mischung von 10g Glycerin, 30g Spiritus von 0.820 und 60g Wasser durchfeuchtet und im Percolator erst mit dem Rest dieser Mischung, dann mit Spiritus, welcher mit seinem doppelten Gewicht Wasser verdünnt ist (p. sp. = 0.957), bis zur Erschöpfung des Pulvers ausgezogen. Die ersten 80 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden zum weichen Extract verdampft, beides gemischt und mit Spiritus von 0.957 auf 100 ccm gebracht.

Extractum Sarsaparillae fluidum Ph. Un. St. seu liquidum Ph. Brit. Nach der Ph. Brit. werden 40 Unzen Radix Sarsaparillae Jamaicensis pulv. (Pulver Nr. 40) mit 2 Pints (= 40 Fluidunzen) Spiritus von 0.920 in einem geschlossenen Gefäss 10 Tage lang macerirt, dann durch Pressen 20 Fluidunzen Flüssigkeit abgesondert und beiseite gestellt. Der Rückstand wird mit 12 Pints (= 240 Fluidunzen) destillirtem Wasser gemischt, 16 Stunden lang auf 160° F. (= 71.1° C.) erhitzt, dann colirt, ausgepresst, in der Flüssigkeit 5 Unzen Zucker gelöst und die Lösung im Wasserbade auf nahezu 18 Fluidunzen verdampft. Endlich werden beide Flüssigkeiten gemischt und durch Wasserzusatz auf das Volum von 40 Fluidunzen gebracht.

Die Ph. Un. St. durchfeuchtet 100g Radix Sarsaparillae gr. m. pulv. (Pulver Nr. 30) mit 40g einer Mischung aus 10g Glycerin, 30g Spiritus von 0.820 und 60g Wasser, zieht im Percolator erst mit dem Rest dieser Mischung, dann mit Spiritus von 0.957 bis zur Erschöpfung der Sarsaparille aus und verfährt schliesslich wie bei Extractum Sarsaparillae compositum fluidum.

Extractum Scillae, Extrait de scille Ph. Gall. Nur die Ph. Graec. verarbeitet die Meerzwiebel im frischen Zustande, indem sie daraus durch zweimaliges Auskochen mit 6 und 4 Th. Wasser ein dickes Extract bereitet. Alle übrigen Pharmakopöen ziehen die getrocknete Scilla mit Spiritus aus, und zwar durch Maceration mit Spiritus von 0.894 die Ph. Germ., durch je zweimalige Maceration mit Spiritus von 0.888 die Ph. Russ., 0.912 die Ph. Gall., 0.914 die Ph. Belg., 0.952 die Ph. Neerl.; durch je zweimalige Digestion mit Spiritus von 0.892 die Ph. Austr., Hung. und Rom., mit Spiritus von erst 0.89, dann 0.933 die Ph. Helv. Das Endproduct ist weich (Ph. Gall.), dick (Ph. Austr., Germ., Graec., Helv., Neerl., Rom., Russ.), fest (Ph. Belg.), mit Hilfe von Dextrin ausgetrocknet (Ph. Hung.). In Wasser soll es fast klar löslich sein (Ph. Germ.).

Maximale Einzelgabe 0.20 (Ph. Belg., Germ., Helv., Hung.); maximale Tagesgabe 0.8 (Ph. Helv., Hung.), 1.0 (Ph. Belg., Germ.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Scillae fluidum Ph. Un. St. 100g Bulbus Scillae pulv. (Pulver Nr. 20) werden mit Spiritus von 0.820 im Percolator in gewöhnlicher Weise erschöpft, und geben, nachdem die ersten 75 ccm für sich aufgefangen sind, mit den eingedampften späteren Auszügen und Spiritus 100 ccm Fluidextract.

Extractum Scutellariae fluidum Ph. Un. St. 100g Herba Scutellariae pulv. (Pulver Nr. 40) werden mit Spiritus von 0.957 in gewöhnlicher Weise

im Percolator erschöpft. Die ersten 80 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden zu einem weichen Extract verdampft, beides gemischt und durch Spiritus von 0.957 auf 100 ccm ergänzt.

Extractum Secalis cornuti, Ergotinum Ph. Brit., Graec., Extractum Ergotae Ph. Un. St., Extrait de seigle ergoté Ph. Gall., Extractum haemostaticum.

Die Darstellungsweise ist nach den meisten Pharmakopöen im Wesentlichen übereinstimmend, wenn auch die Verhältnisse zwischen Substanz und Extractionsmittel, wie die Zeitdauer der gegenseitigen Einwirkung derselben auf einander vielfach verschieden sind. Im Allgemeinen wird das mehr oder minder fein gestossene Mutterkorn mit 2, 3 oder 4 Th. kaltem, destillirtem Wasser 6, 12 oder 24 Stunden lang macerirt, gepresst, der Rückstand nochmals ebenso behandelt, die Auszüge durch Absetzen und Coliren oder auch nach der Ph. Belg. und Gall. durch Erhitzen im Wasserbade bis zu beendeter Coagulation und nachfolgendes Coliren geklärt und bis zur Syrupdicke oder besser auf ein bestimmtes Gewicht (1/2 der Substanz, Ph. Germ., 1/4, Ph. Neerl.) abgedampft, der Rückstand mit Spiritus versetzt, dessen Menge sich nach der des Mutterkornes oder nach der des syrupartigen Extractes richtet, nach 12- bis 24stündiger (nach der Ph. Germ. 3tägiger) Maceration filtrirt und abgedampft. Die Consistenz ist dünn nach der Ph. Neerl., weich nach der Ph. Brit. und Gall., fest nach der Ph. Belg., unbestimmt nach der Ph. Un. St., dick nach den übrigen Pharmakopöen. Die vorgeschriebenen Verhältnisse, auf 1 Th. Secale cornutum bezogen, sind folgende:

Erster Auszug		Zweiter Auszug		Spirituszusatz auf	
Wasser	Zeit	Wasser	Zeit	1 Th. Secale corn.	1 Th. flüssiges Extract
2 Th. Pharm. Germ., Helv. 3 Th. Pharm. Belg., Dan., Fenn., Neerl., Norv., Russ., Suec. 4 Th. Pharm. Austr., Hung., Rom.	6 Stunden Ph. Germ., Helv., Russ. 12 Stunden Ph. Dan., Hung., Norv. 24 Stunden Ph. Austr., Belg., Fenn., Neerl., Rom., Suec.	2 Th. Pharm. Belg., Fenn., Germ., Helv., Neerl., Norv., Suec. 3 Th. Pharm. Dan., Russ. 4 Th. Pharm. Austr., Hung., Rom.	6 Stunden Ph. Germ., Helv., Neerl., Russ. 12 Stunden Ph. Belg., Dan., Hung., Norv. 24 Stunden Ph. Austr., Fenn., Rom., Suec.	0.25 dilut. Ph. Neerl. 0.5 dilut. Ph. Germ. 1.0 dilut Ph. Dan., Russ. 1.0 concentrat. Ph. Fenn., Norv., Suec.	3 Th. dilut. Ph. Austr., Belg., Helv., Hung., Rom. concentrat. so viel, bis die Flüssigkeit ihre Durchsichtigkeit zu verlieren beginnt, Gall.

Der Spiritus concentratus der Ph. Fenn., Norv. und Suec. ist von 0.832, der der Ph. Gall. von 0.8328 spec. Gew.; der Spirtus dilutus der Ph. Neerl. hat 0.879, der Ph. Russ. 0.888, der Ph. Belg. und Helv. 0.890, der Ph. Austr., Dan., Hung. und Rom. 0.892, der Ph. Germ. 0.894 spec. Gew.

Die Ph. Germ. lässt die eingedickte Masse schliesslich mit ihrem gleichen Gewicht Spiritus von 0.832 tüchtig durchmischen, die nach kurzer Ruhe an der Oberfläche sich ansammelnde Flüssigkeit abgiessen, mit dem Rückstand unter Anwendung von neuem Spiritus nochmals ebenso verfahren und dann wieder zur Extractdicke bringen oder richtiger den Rest des Spiritus durch Erwärmen austreiben. Etwa 8 Procent des ursprünglichen Extractes gehen dem Gewicht nach durch dieses Auswaschen in den Spiritus über; ihrer Natur nach sind es minder wirksame Bestandtheile des Mutterkornes.

Das Extract soll röthlichbraun sein (Ph. Dan.), rothbraun (Ph. Germ., Helv.), braun (Ph. Russ.); es soll sich klar (Ph. Germ.), trübe (Ph. Russ.) in Wasser lösen, nach der Ph. Dan. klar in Wasser und in Spiritus, nach der Ph. Neerl. klar in Wasser und in Spiritus von 0.923. Die Ph. Graec. entbehrt einer besonderen Vorschrift.

Die Ph. Gall. macerirt mit 2 Th. Wasser in einem Verdrängungsapparat 12 Stunden lang, lässt dann die Flüssigkeit ablaufen und erhitzt sie

im Wasserbade, um ein Coagulum zu erzeugen, welches zu beseitigen ist. Das rückständige Mutterkorn wird mit noch 3 Th. Wasser ausgezogen, die Flüssigkeit zur Syrupconsistenz verdampft mit dem ersten Auszuge gemischt, mit Spiritus von 90°, wie in vorstehender Tabelle angegeben, versetzt, nach Abscheidung der unlöslichen Theile an den Gefässwandungen decantirt und verdampft.

Die Ph. Hisp. zieht die löslichen Theile durch Maceration oder Verdrängung mit kaltem Wasser aus, filtrirt und verdampft. Wird der gewonnene, dicke Rückstand mit Wasser zur Syrupconsistenz verdünnt und darnach mit so viel Spiritus von 0.847 versetzt, bis dieser keine Trübung mehr erzeugt, hierauf von dem Filtrat der Spiritus abdestillirt und der Rückstand zur Extractconsistenz gebracht, so erhält man als Product die „Ergotina" der Ph. Hisp.

Die Ph. Brit. und Un. St. benutzen zur Darstellung des Präparates das im nachfolgenden Artikel behandelte Fluidextract, von welchem die Ph. Un. St. bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur 5 Th. auf 1 Th. Rückstand verdampft. Die Ph. Brit. verdampft 4 Fluidunzen ihres Fluidextractes im Wasserbade zur Syrupconsistenz, mischt den erkalteten Rückstand mit 4 Fluidunzen Spiritus von 0.838, filtrirt nach Verlauf einer halben Stunde und verdampft das Filtrat zur weichen Consistenz.

Maximale Einzelgabe 0.20 (Ph. Belg. I., Helv., Rom.), 0.30 (Ph. Dan., Norv., Russ.); maximale Tagesgabe 0.8 (Ph. Helv.), 1.0 (Ph. Rom., Russ.). Maximaldosen für Injectionen 0.1 und 0.5 für Dosis und Tag (Ph. Helv.).

Aufbewahrung: Vorsichtig.

Vergl. auch die Artikel Ergotinum S. 82 und Mutterkorn.

Extractum Secalis cornuti fluidum, Extractum Ergotae fluidum, Ph. Un. St. seu liquidum, Ph. Brit. Die Ph. Brit. digerirt 16 Unzen Secale cornutum contusum 12 Stunden lang mit 80 Unzen destillirtem Wasser, giesst ab, wiederholt die Digestion mit 40 Unzen Wasser, presst aus, colirt, verdampft im Wasserbade auf 11 Fluidunzen, mischt dieselben nach dem Erkalten mit 6 Fluidunzen Spiritus von 0.838 und filtrirt nach Stundenfrist, wonach das Endproduct 16 Fluidunzen betragen muss.

Die Ph. Un. St. durchfeuchtet 100 g frisch gesammeltes und fein pulverisirtes Mutterkorn (Pulver Nr. 60) mit 30 g Spiritus von 0.942 und erschöpft dann die Substanz im Percolator mit Spiritus gleicher Stärke. Die ersten 85 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden mit 6 g Acidum hydrochloricum dilutum von 1.049 gemischt zu einem weichen Extract verdampft und nach dessen Lösung in dem ersten Percolat so viel Spiritus von 0.942 zugesetzt, dass 100 ccm Fluidextract gewonnen werden.

Extractum Seminis Colchici acidum (SCHACHT), s. Extractum Colchici aceticum.

Extractum Senegae, Extractum Polygalae Ph. Belg., Extrait de polygala Ph. Gall. Spirituöses Extract aus der Wurzel von Polygala Senega. Es wird gewonnen durch Deplacirung mit Spiritus von 0.912 (Ph. Gall.), durch zweimalige Maceration mit Spiritus von 0.914 (Ph. Belg.), durch Digestion mit Spiritus von erst 0.888, dann 0.955 (Ph. Russ.), mit Spiritus von erst 0.89, dann 0.933 (Ph. Helv.), mit Spiritus von 0.969 (Ph. Graec.), von 0.933 (Ph. Germ. I.). Statt des letzteren ordnet der Anhang zur preussischen Arzneitaxe einen noch schwächeren Spiritus von nur 0.950 und Maceration an. Das Endproduct ist weich (Ph. Gall.), dick (Ph. Graec., Helv.), fest (Ph. Belg.), trocken (Ph. Germ. I., Russ., Taxanhang).

Extractum Senegae fluidum Ph. Un. St. 100 g Radix Senegae pulv. (Pulver Nr. 40) werden mit 45 g einer Mischung aus 2 Th. Spiritus von 0.820 und 1 Th. Wasser (p. sp. = 0.894) durchfeuchtet und im Percolator mit der erforderlichen Menge dieser Mischung bis zur Erschöpfung der Wurzel ausgezogen. Die ersten 85 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die nach-

folgenden zu einem weichen Extract verdampft, beides gemischt, 2 g wässeriges Ammoniak von 0.959 und schliesslich so viel Spiritus von 0.894 zugesetzt, dass das Ganze 100 ccm beträgt.

Extractum Sennae, Extrait de séné Ph. Gall. Folia Sennae werden nach der Ph. Belg. mit kaltem, nach der Ph. Bor. VI. mit lauwarmem, nach der Ph. Gall. mit kochendheissem Wasser extrahirt. Die Ph. Bor. VI. schreibt dazu alexandrinische Blätter vor, statt deren nach der Ph. Belg. und Gall. auch Tinnevellyblätter benutzt werden können. Der eingedickte Auszug ist nach der Ph. Bor. VI., mit welcher das SCHACHT'sche Supplement ganz übereinstimmt, in 4 Th. kalten, destillirten Wassers zu lösen, zu filtriren und wiederum einzudampfen. Endproduct weich (Ph. Gall.), dick (Ph. Bor. VI.), fest (Ph. Belg.), in Wasser klar löslich (Ph. Bor. VI.).

Extractum Sennae fluidum Ph. Un. St. 100 g Folia Sennae gr. m. pulv. (Pulver Nr. 30) werden mit 40 g einer Mischung aus 3 Th. Spiritus von 0.820 und 4 Th. Wasser (p. sp. = 0.942) durchfeuchtet und mit der zur Erschöpfung der Senna erforderlichen Menge dieser Mischung im Percolator behandelt. Die ersten 80 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden zu einem weichen Extract verdampft, beides gemischt und durch Spiritus von 0.942 auf 100 ccm gebracht. Auch hier können alexandrinische oder Tinnevellyblätter zur Extraction benutzt werden.

Extractum Serpentariae fluidum Ph. Un. St. 100 g Radix Serpentariae pulv. (Pulver Nr. 60) geben bei Behandlung mit Spiritus von 0.876 im Percolator nach gewöhnlichem Verfahren 100 ccm Fluidextract.

Extractum Siliquae dulcis, s. Extractum Ceratoniae.

Extractum Sorborum, s. Succus Sorborum inspissatus.

Extractum Specierum Smith seu sudorificum Smith Ph. Hisp. 4 Th. Radix Sarsaparillae, 1 Th. Radix Liquiritiae glabrae, 1 Th. Rhizoma Chinae, 1 Th. Lignum Guajaci und 1 Th. Lignum Sassafras werden fein geschnitten, 15 Tage lang mit 64 Th. Spiritus von 0.914 macerirt, dann decantirt und filtrirt, und aus dem Filtrat der Spiritus in einem Destillirapparat ausgetrieben. Consistenz nicht festgesetzt.

Extractum Spigeliae fluidum Ph. Un. St. 100 g Rhizoma Spigeliae pulv. (Pulver Nr. 60) geben mit Spiritus von 0.928 im Percolator nach gewöhnlichem Verfahren 100 ccm Fluidextract.

Extractum Stillingiae fluidum Ph. Un. St. 100 g Radix Stillingiae pulv. (Pulver Nr. 40) geben mit Spiritus von 0.928 im Percolator nach gewöhnlichem Verfahren 100 ccm Fluidextract.

Extractum Stillingiae fluidum compositum. Pennsylvania Pharmaceutical Association. 4 Unzen Radix Stillingiae, 4 Unzen Rhiz. Corydalis (formosa oder rostrata?), 2 Unzen Rhizoma Iridis, 2 Unzen Flores Sambuci, 2 Unzen Pipsissewa (Folia Chimaphilae umbellatae), 1 Unze Fructus Coriandri, 1 Unze Prickly Ash Berries (Fructus Xanthoxyli) werden zu mässig feinem Pulver zerstossen (Pulver Nr. 40), mit 8 Unzen einer Mischung aus 4 Fluidunzen Glycerinum, 4 Fluidunzen Aqua und 8 Fluidunzen Spiritus von 0.820 durchfeuchtet; fest in einen Percolator eingedrückt, darin mit dem Rest der Mischung übergossen, 48 Stunden macerirt und hiernach die Percolation langsam in's Werk gesetzt, unter allmäligem Nachgiessen von verdünntem Spiritus (0.928), bis das Gesammtpercolat 16 Fluidunzen beträgt.

Extractum Stramonii (Foliorum), Extrait de stramoine Ph. Gall. Folia Stramonii, nach der Ph. Gall., Helv. und Neerl. zur Blüthezeit gesammelt, werden theils im frischen Zustande (Ph. Belg., Gall., Germ. I., Graec., Hisp., Neerl.), theils getrocknet (Ph. Dan., Helv., Hisp., Russ.) nach Art der früher schon genannten narcotischen Extracte verarbeitet. Den frisch gepressten Saft befreien die Ph. Graec., Hisp., Neerl. und Gall., wie bei Extractum Aconiti

und Belladonnae (Foliorum) näher angegeben, durch Erhitzen von Chlorophyll und Eiweiss, und verdampfen die Colatur zur vorgeschriebenen Consistenz. Die Behandlung des frisch gepressten und eingedickten Saftes mit Spiritus, wie bei Extractum Aconiti und Belladonnae (Foliorum), ordnen die Ph. Belg., Neerl. und Germ. I. an. Die trockenen Blätter dienen zur Darstellung des durch Maceration oder Verdrängung kalt bereiteten, wässerigen Extractes der Ph. Hisp. Sie werden ferner von der Ph. Russ., nach Art ihres Extractum Aconiti Foliorum, mit lauwarmem Wasser ausgezogen, und das durch Verdampfung der Auszüge gewonnene dünne Extract mit der doppelten Menge Spiritus von 90 Procent öfter durchgeschüttelt, filtrirt und das Filtrat verdampft. Endlich geben die trockenen Blätter die spirituösen Extracte der Ph. Hisp. durch Maceration mit Spiritus von 0.914, der Ph. Helv. durch Digestion mit Spiritus von 0.890, der Ph. Dan. durch Digestion mit Spiritus von erst 0.892, dann 0.956. Das Endproduct ist weich nach der Ph. Gall., fest nach der Ph. Belg., von Pillenconsistenz nach der Ph. Graec., dick nach den anderen Pharmakopöen. Die wässerige Lösung soll nach der Ph. Germ. I. fast klar sein.

Maximale Einzel- und Tagesgabe für das wässerige Extract der Ph. Neerl. 0.13 und 0.40.

Maximale Einzelgabe 0.05 (Ph. Belg.), 0.065 (Ph. Neerl.), 0.10 (Ph. Helv.), 0.12 (Ph. Russ.), 0.15 (Ph. Dan.); maximale Tagesgabe 0.20 (Ph. Belg., Neerl.), 0.25 (Ph. Russ.), 0.40 (Ph. Helv.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Stramonii (Seminum), Extrait de stramoine (semences) Ph. Gall. Ein spirituöses Extract aus Semen Stramonii, von dem fetten Oel nach der Ph. Gall. durch Wiederlösen des Extractes in Wasser und Filtration, nach der Ph. Brit. durch vorherige Behandlung der Samen mit Aether befreit.

Die Darstellung geschieht nach der Ph. Gall. wie bei Extractum Colchici (Seminum); das Endproduct ist von Pillenconsistenz.

Die Ph. Brit. schüttelt erst 1 Pint oder die sonst erforderliche Menge Aether von 0.735, wahrscheinlich zur Beseitigung seines Alkoholgehaltes, mit $^1/_2$ Volum Wasser und benutzt den wieder abgeschiedenen Aether, um damit durch langsame Verdrängung im Percolator das fette Oel aus 1 Pfund des gepulverten Samens (Pulver Nr. 40) auszuziehen. Nachdem dies geschehen und die ätherische Lösung beseitigt ist, wird der Rückstand im Percolator durch langsame Behandlung mit Spiritus von 0.920 erschöpft, von den Auszügen der grösste Theil des Spiritus abdestillirt und der Rückstand im Wasserbade zur Pillenconsistenz verdampft.

Die Ph. Un. St. durchfeuchtet 100 Th. Semen Stramonii pulv. (Pulver Nr. 40) mit 30 Th. Spiritus von 0.928 und zieht darauf im Percolator mit demselben Spiritus aus, bis 300 Th. Flüssigkeit gewonnen sind oder bis der Samen erschöpft ist. Die ersten 90 Th. Percolat werden zurückgestellt, der Rest bei einer 50° nicht überschreitenden Temperatur auf 10 Th. verdampft, mit jenen 90 gemischt und im Wasserbade bei 50° oder darunter zur Pillenconsistenz gebracht.

Nach SCHACHT's Supplement werden die gepulverten Samen durch kaltes Auspressen möglichst vom fetten Oel befreit, dann dreimal, je 1 Tag lang, mit Spiritus von 0.892 digerirt, die Auszüge zu einem dicken Extract verdampft, dieses in 4 Th. Wasser gelöst, filtrirt und wieder zur dicken Extractconsistenz gebracht.

Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Stramonii fluidum Ph. Un. St. 100 g Semen Stramonii pulv. (Pulver Nr. 40) werden mit 20 g einer Mischung aus 3 Th. Spiritus von [illegible]9 und 1 Th. Wasser (p. sp. = 0.876) durchfeuchtet und im Percolator

mit derselben Mischung bis zur Erschöpfung der Substanz behandelt. Die ersten 90 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die folgenden bei einer 50° nicht überschreitenden Temperatur zum weichen Extract verdampft, beides gemischt und durch Spiritus von 0.876 auf 100 ccm gebracht.

Extractum Strychni Ph. Germ., s. Extractum Strychni spirituosum.

Extractum Strychni aquosum, Extractum Nucis vomicae aquosum Ph. Graec., Helv. Semen Strychni wird sehr fein geschnitten (Ph. Helv.), geraspelt (Ph. Graec.) oder zu grobem Pulver gestossen (Ph. Germ. I., Russ.) und durch Infusion mit heissem (Ph. Helv.) oder kochendem Wasser (Ph. Germ. I., Russ.) oder durch Einkochen mit Wasser (Ph. Graec.) extrahirt, worauf die durch Absetzen und Coliren geklärten Auszüge zu einem dicken (Ph. Graec.) oder trockenen (Ph. Germ. I., Helv., Russ.) Extract verdampft werden.

Die Ph. Germ. I. und Russ. infundiren mit 4 Th. kochendem Wasser, pressen nach 24 Stunden und wiederholen dieses Verfahren mit 3 Th. kochendem Wasser; die Ph. Helv. verwendet bei sonst gleicher Behandlung zweimal 4 Th. heisses Wasser. Die Ph. Graec. kocht zweimal mit der 16fachen Menge Wasser bis zur Hälfte ein.

Maximale Einzelgabe 0.18 (Ph. Russ.), 0.20 (Ph. Helv.); maximale Tagesgabe 0.56 (Ph. Russ.), 0.60 (Ph. Helv.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Strychni fluidum, Extractum Nucis vomicae fluidum Ph. Un. St. 100 g Semen Strychni pulv. werden mit 100 ccm Spiritus von 0.846 angerührt und in einem verschlossenen Gefäss 48 Stunden lang an einem warmen Platze digerirt. Dann wird das Ganze in den Percolator gebracht und darin mit Spiritus von 0.846 extrahirt, bis das Abtröpfelnde nur noch schwach bitter schmeckt. Die ersten 90 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, von den nachfolgenden im Wasserbade der Spiritus abdestillirt, der Rückstand zum weichen Extract verdampft, und nach Lösung desselben im ersten Percolat so viel Spiritus von 0.846 zugesetzt, dass 100 ccm Fluidextract gewonnen werden.

Aufbewahrung: vorsichtig.

Extractum Strychni siccum, Extractum Nucis vomicae Ph. Hung., E. Strychni spirituosum cum Dextrino Ph. Russ. Die Ph. Hung. führt das Extractum Strychni (spirituosum) überhaupt nur in der Form der mit Hilfe von Dextrin ausgetrockneten, mehr oder minder pulverförmigen Masse. Die Ph. Russ. mischt ihr ohnehin schon trockenes spirituöses Extract mit Dextrin, gibt aber dazu dieselbe Vorschrift, wie zur Austrocknung der dicken narcotischen Extracte, nämlich auf 10 Th. Extract ungefähr 12 Th. Dextrin, welche letztere Menge hier einen Ueberschuss geben würde, also auf etwa 10 Th. zu beschränken ist. Beide Zubereitungen, der Ph. Russ. und Hung., bestehen zur Hälfte ihres Gewichtes aus trockenem, spirituösem Extract, wonach bei der Dispensation ihre Menge zu berechnen ist.

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gläsern.

Extractum Strychni spirituosum, Extractum Nucis vomicae Ph. Austr., Belg., Brit., Dan., Fenn., Hung., Neerl., Norv., Suec., Un. St.; Extractum Nucis vomicae alcoholicum Ph. Graec., spirituosum Ph. Helv.; Extractum Strychni Ph. Germ., spirituosum Ph. Russ.; Extrait de noix vomique Ph. Gall.

Semen Strychni wird möglichst gut verkleinert, mit Spiritus ausgezogen und zur dicken (Ph. Austr., Belg., Helv., Hisp., Neerl.) oder zur Pillenconsistenz (Ph. Gall., Graec., Un. St.) oder zur Trockne gebracht (Ph. Dan., Fenn., Germ., Norv., Rom., Russ., Suec.; mit Hilfe von Dextrin Ph. Hung.). Die Ph. Brit. gibt einen Consistenzgrad nicht an.

Behufs der Verkleinerung erhitzt die Ph. Brit. die zuvor gespaltenen Samen 3 Stunden lang auf 100° und führt sie dann in feines Pulver über. Die Ph. Fenn. III. macerirt sie mit Spiritus von 0.83, trocknet sie nach dem

Herausnehmen rasch in der Wärme und verwandelt sie in grobes Pulver; der benutzte Spiritus wird dann gleich zur Extraction des Pulvers mit verwendet.

Durch Maceration werden die Auszüge der Ph. Belg., Brit., Fenn., Gall., Hisp., Neerl., Suec. und Un. St. gewonnen; Digestionswärme wenden die Ph. Austr., Graec., Hung. und Rom. an; die Ph. Germ. erwärmt bis zu 40°, die Ph. Dan., Norv. und Russ. auf 50—60°, die Ph. Helv. in einer Destillirblase einen Tag lang so weit, dass eine kleine Menge Spiritus übergeht, der wieder zurückgegossen wird.

Von sehr grosser Bedeutung sowohl für die Ausbeute als den relativen Gehalt des Productes an Alkaloiden ist die Stärke des verwendeten Spiritus. Je stärker derselbe ist, desto geringer ist, unter sonst gleichen Umständen, die Ausbeute, desto höher aber zugleich ihr relativer Alkaloidgehalt. Bei vergleichenden Arbeiten gaben z. B. je 100 Th. selbst bereitetes Pulver an trockenem Extract 3.8 Th. mit Spiritus von 0.834, 4.4 Th. mit Spiritus von 0.840, 7.5 Th. mit Spiritus von 0.892, 15 Th. mit Wasser. Es ist also durchaus nothwendig, den Spiritus genau in der Stärke zu verwenden, wie jede Pharmakopöe ihn vorschreibt. Leider stimmen darin nur wenige Pharmakopöen, nämlich erstens die Ph. Fenn. und Germ., zweitens die Ph. Norv. und Suec., drittens die Ph. Austr., Dan., Hung. und Rom. miteinander überein, während jede andere ihre besondere Stärke hat. Nach dem specifischen Gewicht geordnet, werden folgende Spiritussorten benutzt: 0.840 Ph. Graec., 0.846 Ph. Un. St., 0.863 Ph. Gall., 0.864 Ph. Hisp., 0.879 Ph. Neerl., 0.884 Ph. Brit., 0.888 Ph. Russ., 0.890 Ph. Helv., 0.8907 Ph. Belg., 0.892 Ph. Austr., Dan., Hung., Rom, 0.894 Ph. Fenn., Germ., 0.903 Ph. Norv. und Suec.

Menge und Stärke des Spiritus, auf 1 Th. Semen Strychni bezogen, Zeitdauer und Temperatur der Extraction ergibt folgende Tabelle:

Pharmakopöen	Erster Auszug			Zweiter Auszug		
	Spiritus-Theile	Zeit Tage	Temperatur	Spiritus-Theile	Zeit Tage	Temperatur
Graec. . . .	2 v. 0.840	1	Digestion	2 v. 0.840	1	Digestion
Gall.	6 „ 0.863	3	Maceration	2 „ 0.863	3	Maceration
Hisp.	5 „ 0.864	3	„	2 „ 0.864	3	„
Neerl. . . .	4 „ 0.879	3	„	3 „ 0.879	2	„
Russ.	2 „ 0.888	2	50—60°	1.5 „ 0.888	2	50—60°
Helv.	2 „ 0.890	1	bis zu beginnender Destillation	2 „ 0.890	1	bis zu beginnender Destillation
Belg.	3¹/₃ „ 0.8907	1	Maceration	1²/₃ „ 0.8907	¹/₂	Maceration
Dan.	2 „ 0.892	2	50—60°	1.5 „ 0.892	2	50—60°
Austr., Hung., Rom. . . .	6 „ 0.892	3	Digestion	2 „ 0.892	1	Digestion
Germ. . . .	2 „ 0.894	1	bis 40°	1.5 „ 0.894	1	bis 40°
Fenn. . . .	2 „ 0.894	1	Maceration	1.5 „ 0.894	3	Maceration
Suec.	2 „ 0.903	5	„	1.5 „ 0.903	5	„
Norv. . . .	4 „ 0.903	5	„	3 „ 0.903	5	„

Die Ph. Graec. wiederholt das Verfahren, bis der Spiritus keinen Geruch und Geschmack mehr annimmt; die Ph. Neerl. zieht noch ein drittesmal mit 2 Th. Spiritus von 0.879 aus.

Die Ph. Un. St. rührt 100 Th. Semen Strychni pulv. (Pulver Nr. 60) mit 100 Th. einer Mischung aus 8 Th. Spiritus von 0.820 und 1 Th. Wasser (p. sp. = 0.846) an, digerirt in einem verschlossenen Gefäss 48 Stunden lang an einem warmen Platze und zieht darauf im Percolator mit derselben Mischung aus, bis das Abtropfende nur noch wenig Bitterkeit zeigt. Dann wird im Wasserbade der Spiritus abdestillirt und der Rückstand zur Pillenconsistenz verdampft.

Die Ph. Brit. mischt 64 Fluidunzen Spiritus von 0.838 mit 16 Fluidunzen Wasser (p. sp. = 0.884), rührt mit 1 Pint (= 20 Fluidunzen) dieser Mischung

1 Pfund (= 16 Unzen) des in vorstehender Weise bereiteten feinen Pulvers zu einem Brei an, macerirt denselben 12 Stunden, bringt in den Percolator und setzt noch 1 Pint Spiritus von 0.884 zu. Nach dem Abtropfen wird allmälig noch mehr von demselben Spiritus aufgegossen, endlich der Rückstand gepresst, die Pressflüssigkeit filtrirt und sämmtliche Auszüge gemischt. Um hieraus ein Extract von bestimmtem Alkaloidgehalt herzustellen, verfährt sie weiter, wie folgt:

Eine Fluidunze der gemischten Auszüge wird im Wasserbade bis nahe zur Trockne verdampft, der Rückstand in 2 Fluiddrachmen Chloroform und $^1/_2$ Fluidunze verdünnter Schwefelsäure von 1.094 nebst einer gleichen Menge Wasser gelöst, durchgeschüttelt und gelinde erwärmt. Nach erfolgter Trennung der Flüssigkeiten wird das Chloroform abgeschieden, die saure Flüssigkeit mit überschüssigem Ammoniak und $^1/_2$ Fluidunze Chloroform versetzt, gut geschüttelt, gelind erwärmt und nach vollständiger Scheidung der Flüssigkeiten die Chloroformlösung in eine gewogene Schale gebracht. Man lässt hierauf im Wasserbade verdampfen, trocknet 1 Stunde lang bei 100° und wiegt nach dem Erkalten; der Gewichtsüberschuss ergibt die Menge der in einer Fluidunze des Auszuges enthaltenen Gesammtalkaloide. Man nimmt nun von diesem Auszuge so viel als nöthig, um $131^1/_4$ Grains Gesammtalkaloide zu haben, destillirt den Spiritus ab und verdampft im Wasserbade auf das Gewicht von 2 Unzen. Mit anderen Worten: 1 Gewichtstheil Gesammtalkaloide muss $6^2/_3$ Gewichtstheile fertiges Extract geben, oder 100 Gewichtstheile dieses letzteren müssen 15 Gewichtstheile Gesammtalkaloide enthalten.

Maximale Einzelgabe 0.02 (Ph. Rom.), 0.032 (Ph. Neerl.), 0.04 (Ph. Austr., Hung., Russ.), 0.05 (Ph. Belg., Fenn., Germ., Helv.), 0.10 (Ph. Norv., Suec.), 0.15 (Ph. Dan.); maximale Tagesgabe 0.13 (Ph. Neerl.), 0.15 (Ph. Belg., Germ.), 0.18 (Ph Russ.), 0.20 (Ph. Austr., Helv., Hung.), 0.20—0.35 (Ph. Rom.).

Aufbewahrung: vorsichtig; höchst vorsichtig (Ph. Belg., Suec.).

Ueber Prüfung und Werthbestimmung des Extractum Strychni siehe den Artikel Extractuntersuchungen.

Extractum Strychni spirituosum cum Dextrino, s. Extractum Strychni siccum.

Extractum Succi Liquiritiae, s. Succus Liquiritiae depuratus.

Extractum sudorificium Smith, s. Extractum Specierum Smith.

Extractum Taraxaci (Foliorum), Extrait de pissenlit Ph. Gall. Der eingedickte, durch Erhitzen und Coliren vom Eiweiss befreite Saft der frischen Blätter von Leontodon Taraxacum (Ph. Hisp.), oder das wässerige Extract der getrockneten Blätter, nach der Ph. Hisp. durch Maceration oder Verdrängung auf kaltem Wege, nach der Ph. Gall. durch Uebergiessung mit kochendem Wasser hergestellt. Product weich (Ph. Gall.), dick (Ph. Hisp.). Eine Bestimmung über die Einsammlungszeit der Blätter fehlt.

Extractum Taraxaci (Herbae cum Radice). Kraut und Wurzel von Leontodon Taraxacum, also die ganze Pflanze, ist nach der Ph. Germ. und Russ. im Frühjahr, nach der Ph. Suec. bei dessen Beginn, nach der Ph. Graec. vor der Blüthezeit zu sammeln, gut zu reinigen (Ph. Suec.) und nach der Ph. Germ. im getrockneten Zustande, nach den anderen Pharmakopöen frisch zu verarbeiten. Auch die Ph. Rom. scheint die ganze Pflanze, die nach ihr nur im frischen Zustande officinell ist, zu verwenden; mit Sicherheit ist es aus ihren Angaben nicht zu ersehen.

Der nach Zerstossen der Pflanze unter Wasserzusatz frisch gepresste Saft wird zur Coagulirung des Eiweisses erhitzt (Ph. Norv.) oder aufgekocht (Ph. Belg., Suec.), colirt und verdampft. Die Ph. Russ. verfährt in

ganz ähnlicher Weise, zieht aber den Pressrückstand durch Uebergiessung mit der doppelten Menge kochenden Wassers noch 12 Stunden lang aus, verdampft die vom Eiweiss befreiten Flüssigkeiten auf $^1/_3$ ihres Volums und klärt sie vor weiterem Verdampfen durch Decantiren.

Unter Anwendung grösserer Wassermengen verfahren die Ph. Dan., Graec., Neerl. und Rom. Erstere zerstösst die frische Pflanze mit der $1^1/_2$fachen Menge kalten Wassers, die Ph. Rom. übergiesst (die frische oder getrocknete?) mit 6 Th. Wasser von 50—60°, die Ph. Neerl. mit kochendem Wasser bis zur Bildung eines Breies und Behandlung des Pressrückstandes in gleicher Weise, die Ph. Graec. kocht zweimal mit Wasser aus.

Die getrocknete Pflanze wird nach der Ph. Germ. zerkleinert, zweimal mit je 5 Th. Wasser erst 48, dann 12 Stunden lang macerirt und ausgepresst, die gemischten Auszüge zum Kochen erhitzt, decantirt, auf 2 Th. Rückstand verdampft, dieses in (wie viel?) kaltem Wasser gelöst, filtrirt und eingedampft.

Das Endproduct ist in allen Fällen von dicker Consistenz; in Wasser soll es sich nach der Ph. Germ. klar, nach der Ph. Dan. fast klar lösen.

Extractum Taraxaci (Radicis). Nach der Ph. Brit. und Un. St. der eingedickte Saft der frischen, nach der Ph. Helv. der kalt bereitete, wässerige Auszug der getrockneten Wurzel von Leontodon Taraxacum.

Die Ph. Un. St. zerstösst die im September gesammelte Wurzel mit etwas Wasser zu Brei, presst aus, colirt ohne vorheriges Erhitzen und verdampft im Vacuumapparat oder in einer flachen Porzellanschale im Wasserbade zur Pillenconsistenz. Die Ph. Brit. sammelt die Wurzel im Herbst, zerstösst und presst sie, erhitzt den durch Absetzen klar gewordenen Saft 10 Minuten lang auf 100°, colirt und bringt bei höchstens 160° F. (= 71.1° C.) zur Pillenconsistenz.

Die Ph. Helv. stellt aus der im Frühjahr gesammelten, getrockneten Wurzel durch zweimalige Maceration mit Wasser von 10—20° ein dickes, in Wasser klar lösliches Extract von bitterlich-süsslichem Geschmack her.

Extractum Taraxaci fluidum Ph. Un. St. seu liquidum Ph. Brit. Die Ph. Brit. mischt 40 Unzen Radix Taraxaci gr. m. pulv. (Pulver Nr. 20) mit 4 Pints (= 80 Fluidunzen) Spiritus von 0.920, macerirt 48 Stunden lang in einem geschlossenen Gefäss, presst dann 20 Fluidunzen Flüssigkeit ab und stellt sie beiseite. Der Pressrückstand wird mit destillirtem Wasser (wie viel?) gemischt, wiederum 48 Stunden macerirt, dann ausgepresst, colirt und im Wasserbade auf etwa 18 Fluidunzen verdampft, worauf beide Flüssigkeiten gemischt und durch Wasserzusatz auf 40 Fluidunzen gebracht werden.

Die Ph. Un. St. durchfeuchtet 100g Radix Taraxaci gr. m. pulv. (Pulver Nr. 30) mit 30g einer Mischung von 2 Th. Spiritus von 0.820 und 3 Th. Wasser (p. sp. = 0.946) und behandelt mit derselben Mischung weiter bis zur Erschöpfung der Wurzel. Die ersten 85 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, von den übrigen im Wasserbade der Spiritus abdestillirt, der Rückstand zum weichen Extract verdampft, mit dem ersten Percolat gemischt und durch Spiritus von 0.946 auf 100 ccm ergänzt.

Die Wurzel lassen beide Pharmakopöen im Herbst sammeln. Vergl. auch das folgende:

Extractum Taraxaci liquidum, Extractum Taraxaci Ph. Austr., Hung., Mellago Taraxaci Ph. Helv. Gleiche Gewichtstheile der getrockneten Blätter und Wurzeln von Leontodon Taraxacum werden nach der Ph. Austr. und Hung. zweimal einige Stunden lang mit warmem Wasser infundirt und gepresst, die Pressflüssigkeiten nach dem Absetzen (Ph. Hung.) und Aufkochen (Ph. Austr.) colirt und zur dünnen Extractconsistenz verdampft. Die Blätter sind im Frühling vor vollständiger Entwicklung des Blüthenschaftes von auf

fettem Boden gewachsenen Pflanzen zu sammeln, die Wurzeln im Spätherbst zu graben (Ph. Austr., Hung.).

Die Ph. Bor. VI., Dan., Helv. und Russ. lösen, die Ph. Russ. nur für unmittelbaren Gebrauch, 3 Th. Extractum Taraxaci in 1 Th. Aqua destillata; diese Lösung soll klar sein (Ph. Bor. VI.). — Vergl. auch Extractum Taraxaci fluidum.

Extractum tonicum Bacher (Ph. Hisp.), s. Extractum Hellebori nigri.

Extractum Tormentillae. Aus Rhizoma Tormentillae nach der Ph. Belg. durch zweimalige Maceration mit 4 und 2 Th. kaltem Wasser, nach dem Anhang zur preussischen Arzneitaxe durch zweimalige Uebergiessung mit je 5 Th. kochenden Wassers und nachfolgende Digestion zu gewinnen. Endproduct dick.

Extractum Trifolii aquatici, s. Extractum Trifolii fibrini.

Extractum Trifolii fibrini, Extractum Menyanthae Ph. Russ., E. Menyanthis Ph. Dan., Suec., E. Trifolii aquatici, Ph. Belg. I., Fenn. III., Extrait de trèfle d'eau Ph. Gall.

Ein aus den Blättern von Menyanthes trifoliata, welche nach der Ph. Neerl. frisch oder getrocknet sein können, nach allen anderen Pharmakopöen nur getrocknet benutzt werden, erst mit kaltem und dann mit warmem Wasser (Ph. Fenn. III.), mit Wasser von 20—30° (Ph. Belg. I.), mit warmem Wasser (Ph. Austr., Hung., Rom.), mit heissem Wasser (Ph. Helv., Suec.), mit kochendem Wasser (Ph. Dan., Gall., Germ., Neerl., Russ.), durch Kochen mit Wasser (Ph. Graec.) bereitetes, nach der Ph. Gall. weiches, nach den übrigen Pharmakopöen dickes Extract. Wässerige Lösung klar (Ph. Dan., Germ., Helv., Russ.), fast klar (Ph. Neerl.), ein wenig trübe (Ph. Graec.).

Extractum Tritici fluidum Ph. Un. St. 100 g Rhizoma Graminis minutim conc. werden in einen Percolator gebracht und darin mit kochendem Wasser bis zur Erschöpfung der Substanz behandelt. Das Percolat wird bis auf 80 ccm eingedampft, dann mit 20 ccm Spiritus von 0.820 gut durchgeschüttelt und 48 Stunden beiseite gestellt. Schliesslich wird die Flüssigkeit filtrirt und mit Spiritus von 0.974 auf 100 ccm gebracht. — Vergl. auch Extractum Graminis liquidum.

Extractum Ulmi, Extrait d'écorce d'orme Ph. Gall. Ein aus Cortex Ulmi durch Deplacirung mit Spiritus von 9.12 gewonnenes, weiches Extract (Ph. Gall.).

Extractum Uvae Ursi fluidum Ph. Un. St. 100 g Folia Uvae Ursi pulv. (Pulver Nr. 30) werden im Percolator erst mit einer Mischung aus 10 g Glycerin und 90 g Spiritus von 0.928 behandelt, dann mit Spiritus von 0.928 erschöpft, und geben mit den zuerst aufgefangenen 70 ccm Percolat in gewöhnlicher Weise 100 ccm Fluidextract.

Extractum Valerianae, Extrait de valériane Ph. Gall. Mit kaltem Wasser wird Radix Valerianae macerirt (Ph. Graec.) oder beliebig auch im Verdrängungsapparat behandelt (Ph. Hisp.), Product dick (Ph. Hisp.), von Pillenconsistenz (Ph. Graec.).

Die übrigen Pharmakopöen extrahiren mit Spiritus, und zwar durch Deplacirung mit Spiritus von 0.912 die Ph. Gall.; durch Maceration mit Spiritus von 0.914 die Ph. Belg. und Hisp., mit Spiritus von 0.935 die Ph. Suec., mit Spiritus von 0.950 der Anhang zur preussischen Arzneitaxe; durch Digestion mit Spiritus von erst 0.888, dann 0.955 die Ph. Russ., mit Spiritus von erst 0.89, dann 0.933 die Ph. Helv., mit Spiritus von 0.933 die Ph. Germ. I., von 0.956 die Ph. Rom. Die Ph. Neerl. lässt der Maceration mit Spiritus von 0.879 eine zweimalige Uebergiessung der Pressrückstände mit heissem Wasser und Digestion folgen, worauf sie mit den Auszügen wie bei Extractum Helenii verfährt. Die Ph. Hung. macerirt 4 Th. Radix Va-

lerianae 24 Stunden lang mit 7 Th. Spiritus von 0.892, setzt darauf 8 Th. Wasser zu, digerirt damit 24 Stunden lang im Wasserbade, presst aus, übergiesst den Rückstand mit 3.5 Th. Spiritus von 0.892 und 4 Th. Wasser, digerirt 24 Stunden und presst; von den filtrirten Auszügen wird der Spiritus abdestillirt. Endproduct weich (Ph. Gall.), halbdick (Ph. Hung.), fest (Ph. Belg.), dick (Ph. Germ. I., Helv., Hisp., Neerl., Rom., Russ., Suec., Taxanhang).

Extractum Valerianae fluidum Ph. Un. St. 100 g Radix Valerianae pulv. (Pulver Nr. 60) geben durch Percolation mit Spiritus von 0.894 in gewöhnlicher Weise 100 ccm Fluidextract.

Extractum Veratri viridis fluidum Ph. Un. St. 100 g Rhizoma Veratri viridis pulv. (Pulver Nr. 60), im Percolator bis zur Erschöpfung der Substanz mit Spiritus von 0.820 behandelt, liefern 100 ccm Fluidextract.

Extractum Viburni fluidum Ph. Un. St. 100 g Cortex Viburni pulv. (Pulver Nr. 60), im Percolator nach gewöhnlichem Verfahren mit Spiritus von 0.894 behandelt, geben 100 ccm Fluidextract.

Extractum Xanthoxyli fluidum Ph. Un. St. 100 g Cortex Xanthoxyli pulv. (Pulver Nr. 40) werden im Percolator mit Spiritus von 0.820 erschöpft, wonach sie in gewöhnlicher Weise 100 ccm Fluidextract liefern.

Extractum Zingiberis aethereum, Oleoresina Zingiberis Ph. Un. St. 100 Th. Rhizoma Zingiberis subt. pulv. (Pulver Nr. 60) werden in einen cylindrischen Percolator, der mit Deckel und einem zur Aufnahme flüchtiger Flüssigkeiten geeigneten Gefässe versehen ist, fest eingedrückt und darin allmälig mit Aether von 0.725 ausgezogen, bis 150 Th. Percolat gewonnen sind oder bis die Substanz erschöpft ist. Von dem Auszuge wird der grössere Theil des Aethers im Wasserbade wieder abdestillirt und der Rückstand in einer Schale der Luft ausgesetzt, bis der Rest des Aethers verdunstet ist, worauf man das ölig harzige Product in einer gut verschlossenen Flasche verwahrt. Consistenz nicht vorgeschrieben.

Extractum Zingiberis fluidum Ph. Un. St. 100 g Rhizoma Zingiberis pulv. (Pulver Nr. 40) werden mit 25 g Spiritus von 0.820 durchfeuchtet, fest in einen Percolator eingetragen und darin nach gewöhnlicher Art mit Spiritus von 0.820 erschöpft. Die ersten 90 ccm Percolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden zum weichen Extract verdampft, beides gemischt und durch Spiritus von 0.820 auf 100 ccm gebracht. B. Hirsch.

Extractionsapparate im weitesten Sinne sind alle zur Extraction von Substanzen in Anwendung gebrachten Vorrichtungen, wie Verdrängungstrichter, Extractionsfässer, REAL'sche Presse etc., im engeren Sinne versteht man jedoch darunter Apparate, welche die Aufgabe haben, mit geringen Mengen eines Extractionsmittels grösseren Quantitäten einer Substanz bestimmte Stoffe möglichst vollständig entziehen zu lassen. Diese Apparate werden hauptsächlich zum Extrahiren von Stoffen mittelst niedrig siedender (flüchtiger) Flüssigkeiten, wie Alkohol, Aether, Benzin, Schwefelkohlenstoff etc., gebraucht, während man bei Extraction mit Wasser durch Aufkochen und Auspressen der Massen besser zum Ziele gelangt.

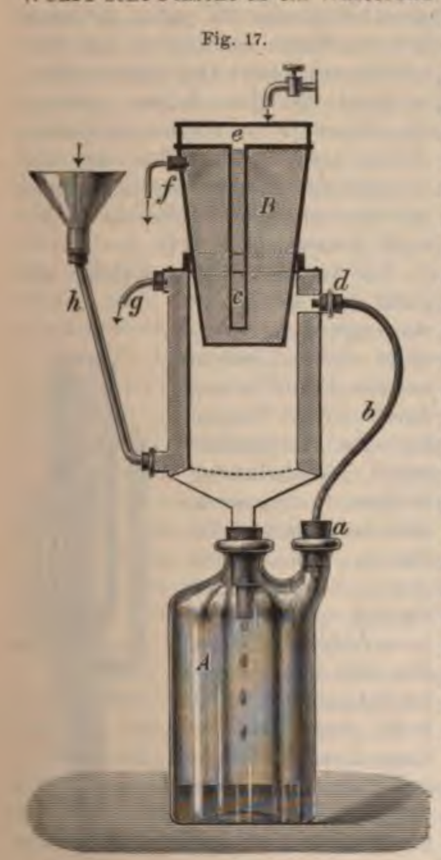
Der erste Apparat dieser Art, welcher in den pharmaceutischen Laboratorien Eingang fand, ist der von FR. MOHR construirte Aetherextractionsapparat, welcher durch die Fig. 17 in seiner ursprünglichen Gestalt wiedergegeben ist.

Der eigentliche Extractionsraum besteht aus einem doppelwandigen, cylindrischen Gefäss mit trichterförmigem Boden, welchem innen an der Stelle, wo die Abschrägung des Trichters beginnt, ein siebartig durchlöcherter Teller eingefügt ist; dieser Cylinder wird oben durch ein conisches Blechgefäss *B* abgeschlossen, welches mit kaltem Wasser gefüllt wird und als Kühlgefäss dient. Durch das Trichterrohr *e* lässt man kaltes Wasser einfliessen, welches bei *f* wieder abfliesst, ebenso wird der Mantel des Extractions-Gefässes durch Zufluss von Wasser durch das Trichterrohr *h* gekühlt; durch das Rohr *g* fliesst das Kühlwasser wieder ab. Dieser Ex-

tractionstrichter wird in die mittlere Tubulatur einer doppelt tubulirten WULFF-schen Flasche *A* eingesetzt und die andere Tubulatur durch ein Blei- oder Glasrohr mit dem Tubus *d* des Extractionstrichters verbunden, welcher in das Innere des Extractionsraumes führt.

Soll der Apparat in Thätigkeit gesetzt werden, so wird der Kühlaufsatz *B* abgehoben, auf den siebförmigen Boden des Extractions-Gefässes eine Flanellscheibe ausgebreitet und das Gefäss mit der zu extrahirenden Substanz gefüllt, sodann giesst man Aether (oder ein anderes Extractionsmittel) auf die Substanz, welcher dieselbe vollkommen durchdringt und nach Aufnahme eines Theiles der extrahirbaren Stoffe in die WULFF'sche Flasche fliesst. Nunmehr wird der Aufsatz *B* eingesetzt, die WULFF'sche Flasche in ein Wasserbad von entsprechender Temperatur eingestellt und die Kühlvorrichtung durch Zufliessenlassen von Wasser kalt gehalten; der Aether kommt in's Sieden, der Aetherdampf gelangt durch das Rohr *b* in den Extractions-Raum, verdichtet sich hier und an dem Gefäss *B* und fliesst durch die Substanz wieder in die WULFF'sche Flasche zurück, beschreibt also einen continuirlichen Kreislauf und entzieht der zu extrahirenden Substanz alle löslichen Bestandtheile. Ist die Substanz völlig erschöpft, was man bei gefärbten Extractivstoffen leicht daran erkennt, dass der Aether farblos aus dem Trichter abläuft, so wird der Aether des Extractes und auch der von der Substanz zurückgehaltene abdestillirt, indem man das Bleirohr aus dem Tubus der WULFF'schen Flasche herausnimmt, dasselbe mit einem Kühler verbindet und die Kühlräume des Extractionsapparates mit heissem Wasser füllt, damit sich der Aether nicht bereits an diesen wieder verdichtet, der Tubus *a* der WULFF'schen Flasche wird dabei durch einen Stopfen geschlossen. Man destillirt dann den Aether ab, bis das in der Flasche zurückbleibende Extract die gewünschte Consistenz angenommen hat.

Fig. 17.



Dieses Princip der continuirlichen Auslaugung einer Substanz mit geringen Mengen des Extractionsmittels hat ausgedehnte Anwendung gefunden, sowohl in pharmaceutischen und chemischen Laboratorien, wie in der Industrie, und die meisten der gebräuchlichen Apparate zeigen nur geringe Abweichungen von der ursprünglichen Construction. Derartige Apparate finden Anwendung zur Bereitung von Extracten, zur Extraction von Alkaloiden und Farbstoffen, zur Entfettung von Wolle, Knochen etc. und in kleinerem Maassstabe in der analytischen Praxis.

Einen in den chemischen Laboratorien vielfach in Anwendung gebrachten Extractionsapparat von DRECHSEL zeigt Fig. 18.

In den mit seitlichem Ableitungsrohr *a* versehenen Kolben *A* kommt die Extractionsflüssigkeit, der Kolben *A* ist durch einen durchbohrten Stopfen mit dem Kugeltrichter *B* in Verbindung, in welchem auf einem Faltenfilter die zu extrahirende Substanz sich befindet.

Durch den entsprechend geformten Vorstoss *C*, welcher durch den Rohransatz *b* mittelst eines übergeschobenen durchbohrten Stopfens mit *a*, durch den Rohransatz *c*

mit dem Extractionstrichter vereinigt ist, wird der Apparat mit einem Kühler *D* verbunden; der Kolben *A* wird im Wasserbade erwärmt, der Aetherdampf gelangt durch *a b* in den Vorstoss *C* und wird theils hier, theils im Kühler *D* verdichtet; der verdichtete Aether gelangt nun durch das Rohr *c* in den Extractionstrichter, entzieht der daselbst befindlichen Substanz die löslichen Stoffe und die filtrirte Lösung fliesst in den Kolben *A* zurück. Eine grosse Anzahl derartiger Apparate in den verschiedensten Constructionen findet man beschrieben in: W. von der Becken, Milchprüfungsmethoden, einige weitere erwähnt in A. Hilger, Vereinbarungen betreffs Untersuchung von Nahrungs- und Genussmitteln etc.

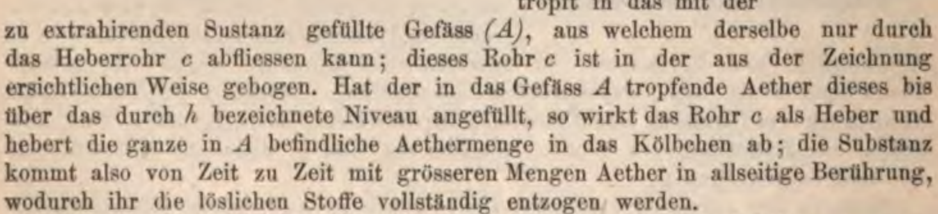
Als — bei gleichzeitiger Handlichkeit — vollkommenster unter sämmtlichen zur Zeit existirenden Extractionsapparaten dürfte der von Soxhlet beschriebene Szombathi'sche Apparat aufzufassen sein, indem bei diesem die ganze zu extrahirende Masse von Zeit zu Zeit vollständig mit Aether überschichtet wird, während bei den meisten anderen Apparaten der vom Kühler abtropfende Aether sich in der Mitte der Extractionsmasse einen Weg bahnt, ohne mit den seitlichen Theilen in Berührung gekommen zu sein.

Fig. 18.

Der Szombathi-Soxhlet'sche Apparat ist in Fig. 19 wiedergegeben; derselbe wird mit seinem unteren Theile in den durchbohrten Stopfen des das Extractionsmittel enthaltenden Kolbens eingesetzt, während er mit seinem oberen Ende durch einen eingesetzten Stopfen mit dem Kühler in Verbindung steht. Der Aetherdampf gelangt durch das Rohr *b* in den oberen Theil des Extractionsgefässes *A* und in den Kühler und der verdichtete Aether tropft in das mit der

Fig. 19.





zu extrahirenden Sustanz gefüllte Gefäss *(A)*, aus welchem derselbe nur durch das Heberrohr *c* abfliessen kann; dieses Rohr *c* ist in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise gebogen. Hat der in das Gefäss *A* tropfende Aether dieses bis über das durch *h* bezeichnete Niveau angefüllt, so wirkt das Rohr *c* als Heber und hebert die ganze in *A* befindliche Aethermenge in das Kölbchen ab; die Substanz kommt also von Zeit zu Zeit mit grösseren Mengen Aether in allseitige Berührung, wodurch ihr die löslichen Stoffe vollständig entzogen werden.

Ueber Apparate behufs Extraction von Stoffen aus Flüssigkeiten s. unter Ausschütteln, Bd. II, pag. 46. Ehrenberg.

Extractivstoffe nannte man früher die in wässerigen oder alkoholischen Auszügen aus Pflanzen- oder auch Thierstoffen enthaltenen Stoffe, deren Isolirung damals nicht gelang. Nachdem im Laufe der Zeit aus derartigen Extracten eine grosse Anzahl von chemischen Stoffen mehr oder weniger rein isolirt worden ist,

ist auch die unbestimmte Bezeichnung „Extractivstoff“ mehr und mehr verschwunden. Unter dem, was früher Extractivstoff genannt wurde, figurirten vielfach Harze, Glukoside, Farbstoffe, Bitterstoffe u. s. w.

Man unterschied auch früher einmal: Bittere, süsse, scharfe, narcotische, negative, gefärbte Extractivstoffe, welche Unterscheidung längst fallen gelassen worden ist.

Thierischer Extractivstoff ist Osmazon, s. d.

Extractuntersuchungen. Dieselben können vorgenommen werden zwecks Feststellung der Identität eines Extractes und zwecks Feststellung seines therapeutischen Werthes. Entgegen den zahlreichen Verbesserungen in den Bereitungsvorschriften der Extracte blieb bis auf die neueste Zeit die Untersuchung der Extracte ein fast völlig unbebautes Feld.

Die ältere Literatur verzeichnet nur wenige Berichte über Untersuchungen von Extracten und diese bezogen sich meist auf das Vorkommen einzelner, besonders merkwürdiger Stoffe. Es wurde das Vorkommen von Asparagin in *Extractum Hyoscyami*, das Vorkommen grosser Mengen von Salpeter in *Extractum Belladonnae*, von Kupfer in einzelnen anderen Extracten constatirt, eine eigentliche wissenschaftliche Extractuntersuchung auf die procentische Zusammensetzung derselben fand aber nicht statt. Während im Laufe der Jahre jede neu erscheinende Pharmakopöe an die Prüfung der chemischen Arzneikörper höhere Anforderungen stellte, blieb es in Bezug auf die pharmaceutischen Extracte bei der althergebrachten Prüfung auf die Farbe und auf die Löslichkeit.

Allmälig brach sich erst die Ansicht Bahn, dass auch für Droguen und daraus hergestellte Präparate Prüfungsmethoden, welche den Werth jener Stoffe feststellten, nothwendig seien, und die Ph. Germ. II. ging deshalb vor mit der Angabe von Methoden zur Prüfung der Chinarinde, sowie des Opiums und des Opiumextractes.

Eine grosse Anzahl anderer, meist sehr starkwirkender Extracte blieb dagegen noch immer vollkommen unberücksichtigt, was in Anbetracht des geringen vorliegenden wissenschaftlichen Materials nicht zu verwundern ist.

Die einzige Arbeit von etwas grösserem Umfange auf diesem Gebiete liegt von DRAGENDORFF vor. Es ist dies ein im Jahre 1874 erschienenes Heft über „Die chemische Werthbestimmung einiger starkwirkender Drogen und der aus ihnen angefertigten Arzneimischungen“.

Es finden sich in dieser Abhandlung Untersuchungen über Präparate von Aconitum, Belladonna, Stramonium, Hyoscyamus, Ipecacuanha, Conium, Nicotiana, Guarana, Strychnos, Colchicum, Opium, Chelidonium.

Wenn man von der Ansicht ausgeht, dass die Pflanzen ihre medicinische Wirksamkeit nur einem Stoffe verdanken, beispielsweise das Belladonnaextract dem Atropin, so müsste man überhaupt die Extracte, wie auch die Tincturen grösstentheils als irrationelle Arzneiformen verwerfen.

Aber häufig sind es mehrere Stoffe in einem Präparate, welche die medicinische Wirksamkeit ausmachen, die sich aber um einen besonders stark wirkenden Stoff gruppiren, so beispielsweise ist dem Arzte im Opium und seinen Präparaten nicht das Morphium allein, in der Chinarinde und den Chinapräparaten nicht das Chinin allein von Werth, sondern es ist die Gesammtwirkung, allerdings grösstentheils abhängig von den genannten Körpern, welche gewünscht wird.

Das Morphium und das Chinin sind seit langer Zeit bekannt und trotzdem sind die Extracte und Tincturen aus der Droge noch allgemein in Gebrauch, ein Beweis, dass es unzweckmässig wäre, dieselben abzuschaffen, und dass es wichtig ist, diese Präparate von constantem Werth zu bereiten.

Es wird auch stets einige neu auftauchende Pflanzenkörper, respective Präparate geben, welche die Apotheker zunächst auf Treu und Glauben hinnehmen müssen, und ich erinnere hier nur an das in jetziger Zeit so häufig angewendete *Extractum Hydrastis canadensis*. Zahlreiche Untersuchungen haben bewiesen, dass die zwei

wirksamen Stoffe der *Hydrastis canadensis*, das Hydrastin und das Berberin, in ausserordentlich wechselnder Menge in der Droge vorkommen, ja, dass sie sogar ganz fehlen können.

Das Gesetz, welches verlangt, dass der Apotheker für die Güte seiner Arzneiwaaren verantwortlich sein soll, wird also hinfällig, so lange es nicht Methoden gibt, welche die Prüfung dieser Präparate zulassen.

Allerdings muss hier betont werden, dass es selbst für eine Anzahl unserer ältesten narcotischen Präparate noch vollständig an Methoden fehlt, welche die chemische Werthbestimmung dieser Mittel gestatten.

Nach dem bisher Gesagten würde sich also eine nach wissenschaftlichen Principien vorgehende Extractuntersuchung zu richten haben:

I. auf alle in den Extracten vorkommenden Bestandtheile,

II. auf die therapeutisch wichtigen Körper.

I. Die Untersuchung der Extracte auf alle in denselben vorkommenden Bestandtheile wird im Grossen und Ganzen zusammenfallen mit der Untersuchung der Pflanzenkörper, aus denen die Präparate stammen; es würde dann sowohl für die Bereitung der Extracte, sowie ganz besonders für die Ausnützung der Pflanzentheile von Interesse sein, in welchem Verhältniss in der Pflanze sowohl wie im Extract die wirksamen Körper zu den unwirksamen stehen.

Derartige Untersuchungen sind besonders von einer Anzahl englischer Autoren gemacht und finden sich in den letzten Jahrgängen des „Pharm. Journ. and Transactions“.

II. Die Untersuchung auf die therapeutisch wirksamen Körper ist die zunächst liegende Frage bei allen Pflanzentheilen und Pflanzenpräparaten, welche medicinische Anwendung finden, und zwar wird sich die Frage dahin erstrecken, ob überhaupt ein Alkaloid, Glycosid u. s. w. vorhanden ist, und in welchem Mengenverhältniss sich dasselbe vorfindet.

Mit der unter II. genannten Untersuchung fällt, nachdem die Frage nach dem wirksamen Körper gelöst ist, die eigentliche praktische Extractuntersuchung, d. i. die Werthbestimmung zusammen.

Die Werthbestimmung eines Extractes kann sich nach verschiedener Richtung hin bewegen, und zwar kann bestimmt werden: 1. die Identität eines Extractes, 2. der Alkaloidgehalt desselben und es kann in Frage kommen 3. der Nachweis von Verfälschungen.

Die einzelnen Methoden, welche bis jetzt versucht worden sind, sollen weiter unten zur Besprechung kommen.

Die Werthbestimmung kann sein: *a)* eine chemische, *b)* eine physiologische.

a) Die chemische Werthbestimmung von Extracten findet in der Ph. Germ. II. schon in einem Falle praktische Anwendung, indem für *Extractum Opii* ein Mindestgehalt von Morphium festgestellt ist; die Pharmakopöe unterliess es dagegen, einen bestimmten Gehalt an Alkaloiden festzusetzen, während die neue britische Pharmakopöe schon einen Schritt weiter geht, indem sie ein *Extractum Cinchonae liquidum* von 5 Procent Alkaloidgehalt, ein gepulvertes Opium von nicht weniger als 9.5 und nicht mehr als 10.5 Morphiumgehalt und ein *Extractum Strychni* mit einem Normalgehalt von 15 Procent Alkaloiden, Strychnin und Brucin, aufführt. Es ist hier also zum ersten Mal eine auf wissenschaftlichen Grundsätzen beruhende Darstellung eines narcotischen Extractes gegeben, denn wir können die sogenannten Normalextracte der Amerikaner wohl kaum als solche bezeichnen.

Als Normalextracte werden von den Amerikanern Fluidextracte genannt, von denen 1 Th. je 1 Th. der Droge entspricht. Manche Firmen geben auch auf der Etiquette an, dass eine bestimmte Menge des Extractes eine bestimmte Menge von Kaliumquecksilberjodid zur Fällung verbrauchen soll; eine solche Angabe ist jedoch vollkommen werthlos, da gar nicht abzusehen ist, was Alles in einen solchen Niederschlag hineingeht.

Dagegen werden in jüngster Zeit von der Firma EUGEN DIETERICH in Helfenberg bei Dresden eine Anzahl von narcotischen Extracten mit der Angabe ihres Alkaloidgehaltes in den Handel gebracht, so z. B. *Extractum Aconiti* mit 1.25 Procent, *Extractum Belladonnae* mit 1.14 Procent, *Extractum Conii* mit 0.58 Procent, *Extractum Hyoscyami* mit 0.75 Procent, *Extractum Strychni* mit 18.5 Procent Alkaloid, und diese Zahlen sind auf Grund wissenschaftlicher Methoden gewonnen.

In Nachfolgendem sollen einige derjenigen Methoden, welche sich besonders für die Praxis eignen, kurz beschrieben werden.

Ausschüttelungsmethode. Diese Methode kann bei den verschiedenen alkaloidhaltigen Extracten zur Anwendung kommen und werden praktischer Weise von den dickflüssigen narcotischen Extracten 2 bis 5 g, von *Extractum Strychni* nicht mehr als 0.3 g angewendet.

Man kann die Extracte sofort mit verdünnter Schwefelsäure (1 + 20) digeriren, nach dem Erkalten filtriren, mit Ammoniak versetzen, mehrmals mit Chloroform ausschütteln, das Chloroform verdunsten und den Rückstand wägen oder titriren.

Da es für manche Extracte sehr vortheilhaft ist, die störenden gummiartigen Körper zu entfernen, so empfiehlt sich die Ausfällung mit Alkohol.

Eine Methode, welche sichere Resultate gibt, ist die folgende: 5 g des Extractes werden in sehr wenig Wasser gelöst und mit Alkohol (etwa dem 5fachen Volumen) geschüttelt.

Nachdem der Alkohol abgegossen ist, löst man den schmierigen Rückstand wieder in etwas Wasser, schüttelt nochmals mit Alkohol aus und wiederholt das Verfahren im Ganzen 4 bis 5mal. Der anfangs schmierige, zuletzt pulverige Rückstand wird von den letzten Resten Alkohol durch Filtration befreit und die vereinigten Auszüge bei gelinder Wärme zur Extractdicke verdunstet.

Nun wird mit 50 g verdünnter Schwefelsäure (1 + 20) eine halbe Stunde im Wasserbade erwärmt und nach dem vollständigen Erkalten in einen Scheidetrichter filtrirt, mit wenig saurem Wasser (1 + 100) nachgewaschen, darauf das Filtrat mit Ammoniak schwach alkalisch gemacht und mit Chloroform unterschichtet. Nachdem dasselbe bei öfterem Durchschütteln einige Stunden mit der Flüssigkeit in Berührung war, lässt man es ab und wiederholt die Ausschüttelung noch 2mal. Die vereinigten Chloroformauszüge verdunstet man und titrirt den in der Regel gelblichen, amorphen, zuweilen jedoch mit Krystallen durchsetzten Rückstand mit Hundertstel-Normal-Salzsäure oder -Schwefelsäure.

Als Indicator wendet man Tinctura Coccionellae oder Rosolsäure an, Phenolphtaleïn ist dagegen gar nicht zu verwenden.

Kalkmethode. Die Methode, von DIETERICH (Pharm. Centralh. 1887, Nr. 3) angegeben und begründet, besteht in dem Aufschliessen des Alkaloides mit Kalk, dem Extrahiren mit Aether, Abdampfen der ätherischen Lösung und Titriren. Man verfährt auf folgende Weise: Etwa 0.2 Aetzkalk verreibt man mit 3.0 Wasser, löst darin 2.0 g Extract und setzt darauf 10.0 gepulverten Aetzkalk hinzu. Diese Mischung bringt man sofort in einen Extractionsapparat, dessen Boden mit Watte bedeckt ist und extrahirt mit Aether.

Man wendet praktischer Weise den einfachen Apparat von BARTHEL (Pharm. Centralh. 1886, pag. 273) mit einem Dreiröhrensystem an. 30 bis 50 ccm. Aether genügen zur Extraction, welche man bei *Extractum Aconiti*, *Belladonnae* und *Hyoscyami* 30 bis 45 Minuten, bei *Extractum Conii* 2 Stunden fortsetzt.

Man verdunstet darauf die ätherische Lösung bei sehr gelinder Wärme, löst in etwas verdünntem Alkohol und titrirt, wie schon oben angegeben, mit Hundertstel-Normalsäure.

Es entspricht:

1 ccm Hundertstel-Normalsäure	0.00289 Atropin
	0.00289 Hyoscyamin
	0.00533 Aconitin
	0.00127 Coniin.

Will man diese Methode auch für *Extractum Strychni* anwenden, so nehme man 0.5 bis 1 g.

DIETERICH wandte 1 g an und titrirte mit Zwanzigstel-Normalsäure, von welcher 1 ccm = 0.0182 Alkaloid ist.

Die beiden beschriebenen Methoden sind von den bis jetzt veröffentlichten die einfachsten, weitere findet man bei DRAGENDORFF (Werthbestimmung etc.).

Der Nachweis von Verfälschungen in Extracten ist sehr schwierig, es lässt sich kein allgemeiner analytischer Weg dafür geben, sondern man muss in jedem einzelnen Falle überlegen, welche Beimischungen möglich oder wahrscheinlich sind. Da häufig zur Verfälschung sehr zuckerreiche Extracte verwendet werden, die narcotischen Extracte dagegen nur wenig Zucker enthaiten, so lässt sich zuweilen durch die Zuckerbestimmung ein Anhaltspunkt gewinnen. Auch die Anwesenheit von Gerbstoffen oder besonders charakterisirten Bitterstoffen kann zuweilen zum Nachweis einer Verfälschung dienen.

In einzelnen Fällen kann die Aschenbestimmung, zu welcher DIETERICH (Arch. d. Pharm. 1887, pag. 60) eine grössere Tabelle gegeben hat, von Werth sein.

b) Die physiologische Werthbestimmung von Extracten ist eine Frage, welche in mancher Beziehung von noch grösserer Bedeutung ist, als die chemische, und es braucht zur Begründung wohl nur daran erinnert zu werden, dass für eine Anzahl sehr wichtiger Präparate (Ergotin, Digitalis) quantitative chemische Methoden noch vollständig fehlen.

Um also in allen den Fällen, in welchen eine andere Prüfung nicht möglich ist, dem Arzte die Garantie für die Wirksamkeit eines Mittels zu geben, müsste eine physiologische Werthbestimmung durch Thierexperimente ausgeführt werden. Es müssten in jedem einzelnen Falle die specifischen Wirkungen eines Mittels, z. B. auf das Froschherz geprüft und zahlenmässig wiedergegeben werden, wobei es sich hauptsächlich um Aufstellung von Grenzwerthen handelt.

Es erscheint möglich, dass dieselben gefunden werden können, und dass dadurch sowohl ganz wirkungslose, wie sehr stark oder ganz abweichend wirkende Präparate ausgeschlossen werden.

Die Literatur ist im Allgemeinen eine beschränkte. Viele Anhaltspunkte findet man bei Dragendorff, Werthbestimmung etc. Ferner sind aufzuführen: Dragendorff, Qualitative und quantitative Untersuchung von Pflanzen und Pflanzentheilen. — Husemann, Die Pflanzenstoffe etc. — Hager, Handbuch der pharm. Praxis. Die Literatur der letzten Jahre ist noch nicht gesammelt. Es sind hervorzuheben: Dunstan und Short, Ueber Strychnos nux vomica. Pharm. Journ. Transact. 1883, 1884. — A. W. Gerrard, Ueber Belladonna. Archiv d. Pharm. 1883. — H. Kunz, Bestandtheile des Belladonnaextractes. Archiv d. Ph. 1885. In amerikanischen Blättern findet man eine Anzahl Artikel von Lyons. Eine Reihe von Beiträgen gab Dieterich, Geschäftsbericht. April 1886. Ferner: „Ueber die Aschenbestimmung in Extracten." Archiv d. Pharm. 1887. Alkaloidgehalt der narcotischen Extracte. Pharm. Centralhalle. 1887. — Beckurts, Bestimmung von Strychnin und Brucin. Ph. Centralh. 1887. — Leuken, Identitätsreactionen der Extracte. Ph. Ztg. 1886. Von dem Verfasser dieses Aufsatzes sind schliesslich noch folgende Beiträge zu erwähnen: Werthbestimmung der Strychnospräparate. Archiv d. Pharm. 1885. Chemische Werthbestimmung einiger narcotischer Extracte. Ph. Zeitung 1885. Nr. 64. Aufgaben der modernen Pharmacie. Ph Zeitung 1886. Nr. 1. Nachweis von Verfälschungen in *Extractum Belladonnae*. Pharm. Zeitung. 1886. Nr. 12. *Extractum Strychni* von bestimmtem Alkaloidgehalt. Pharm. Zeitung. 1886, Nr. 23. Weitere Beiträge findet man in der Pharm. Centralhalle 1886 und 1887. Dieselben beziehen sich auf die narcotischen Extracte, sowie auf *Extractum Hydrastis, Graminis, Taraxaci, Ligni campechiani* u. A.

Schweissinger.

Extrait (franz.) entspricht in der officinellen Sprache der Ph. Franç. vollständig dem Extractum, Extract; es hat sich aber auch die Parfümerie dieses

Wortes bemächtigt und in deren Sprache bedeutet es concentrirte oder besonders gehaltreiche Esprits und Essences, daher Extrait double, triple etc.

Extrastrom, s. Induction.

Extrauterin heisst eine ausserhalb der Gebärmutter *(uterus)* verlaufende Schwangerschaft. Sie kommt zu Stande, wenn das Ei befruchtet wird, bevor es in die Gebärmutterhöhle gelangen konnte. Eine solche Schwangerschaft kann keinen normalen Ausgang nehmen. Gewöhnlich stirbt die Frucht frühzeitig ab und wird im günstigen Falle resorbirt oder in ein sogenanntes Lithopädion (Steinkind) umgewandelt, welches ohne Schaden von der Mutter zeitlebens getragen werden kann. Ungünstig ist der Ausgang der Extrauterinschwangerschaft, wenn die abgestorbene Frucht in Fäulniss übergeht oder wenn die Frucht am Leben bleibt, ausgetragen wird und schliesslich auf operativem Wege entfernt werden muss.

Extravasat (*extra* und *vas,* Gefäss), dem Wortsinne nach jede aus einem Gefässe ausgetretene Flüssigkeit, gewöhnlich bezeichnet man aber mit dem Ausdrucke das nach Verletzung der Blutgefässe ausgetretene Blut.

Extrors heissen die Staubbeutel, welche nach aussen aufspringen, um den Pollen zu entlassen.

Exulceration *(ulcus)* ist eine tief greifende, das Gewebe durch Eiterung zerstörende Geschwürsbildung.

Exutorium bezeichnet jedes zum Zwecke der Ableitung gemachte künstliche Geschwür (Fontanelle, eiternde Vesicatore u. a. m.). Der Name ist dem Französischen *exutoire* (von *exuo*, entblössen) nachgebildet und erst Mitte dieses Jahrhunderts üblich geworden. Th. Husemann.

Eykmann's Phenolreaction beruht auf der rothen Zonenreaction, die eintritt, wenn eine mit einigen Tropfen *Spiritus aetheris nitrosi* vermischte Phenollösung mit concentrirter Schwefelsäure unterschichtet wird.

F.

F bei Temperaturangaben = Fahrenheit.

F, chemisches Symbol für Fluor.

f., auf Recepten vorkommende Abkürzung für fiat oder fiant.

Faba (lat.), eigentlich der Samen von *Phaseolus*, übertragen auf bohnenförmige Samen überhaupt. In der Pharmacie ist die Bezeichnung *Faba* am gebräuchlichsten für Cacao-, Calabar-, Ignatius-, Pichurim- und Toncosamen. — *Fabae albae* sind die Samen der bei uns cultivirten *Phaseolus*-Arten. — *Fabae febrifugae* sind die als *Semen Ignatii* bekannteren Samen von *Strychnos Ignatii Brg.*

Fabaria, von RUPP aufgestellte, mit *Sedum L.* synonyme *Crassulaceen*-Gattung.

Herba Fabariae ist eine wenig gebräuchliche Bezeichnung für *Herba Telephii.*

Fabiana, Gattung der *Solanaceae*. Südamerikanische Sträucher mit dachig sich deckenden Blättern und einzelnen achselständigen Blüthen, deren Staubgefässe ungleich lang und herabgekrümmt sind.

Die harzreichen und bitteren Blätter von *Fabiana imbricata R. et P.* gelten in Chile unter dem Namen Pichi als Heilmittel gegen Blasen- und Leberleiden. Die in neuester Zeit wieder eingeführte Droge kannte schon SCHROFF, der auf die Aehnlichkeit derselben mit *Summitates Sabinae* hinwies. Die violetten Blüthen enthalten Crocin (FILHOL, Compt. rend. Bd. L).

Fabrikabflüsse, Fabrikabwässer, Fabrikabgänge, vergl. Abfallwässer (Abgänge) der Industrie, Bd. I, pag. 13.

Fabrikmarken, Fabrikzeichen, Handelsmarken, Trade-mark. Fabrikmarken sind entweder Waarenbezeichnungen, welche der vollen Firma beigefügt werden, oder, wie in der neueren Zeit fast stets, blos Embleme (z. B. zwei verschlungene Hände, liegender Löwe etc.), welche in oder neben sich die Firma in abgekürzter Form (verschlungene Initialen) tragen, zuweilen fällt sogar die Firmenbezeichnung ganz weg und die Fabrikmarke tritt dann direct an die Stelle der Firma. Der Zweck dieser Marken ist die Unterscheidung der verschiedenen Fabrikate unter einander, häufiger aber wohl die Unterscheidung der Fabrikate einer Firma von denen einer anderen. Um die Fabrikmarken vor Nachahmung oder Missbrauch zu schützen, werden sie handelsgerichtlich eingetragen (Markenschutzregister); unbefugte Nachahmung oder Gebrauch kann strafrechtlich verfolgt werden. Die Fabrik-

marken sind entweder auf der Waare selbst oder auf deren Verpackung angebracht. Nur diejenigen Fabrikmarken, welche gesetzlich eingetragen sind, geniessen den Markenschutz (Gesetz vom 30. November 1874).

Fabriksäure = Normalsäure in Fabriken.

Fabriksalz, rohes Natriumchlorid für technische Zwecke und deshalb denaturirt.

Fachspaltig *(loculicid)* heissen die Kapselfrüchte, welche bei der Reife in der Mitte eines jeden Fruchtblattes sich spalten, so dass die Fächer geöffnet werden.

Facies (lat.), das Gesicht, das Aussehen. Insofern gewisse Krankheiten dem Gesichtsausdruck ein charakteristisches Gepräge geben, spricht man von einer *Facies carcinomatosa, cholerica* etc. Am gebräuchlichsten ist die Bezeichnung *Facies hippocratica* für den Gesichtsausdruck der Sterbenden.

Fackelkraut, volksth. Name für *Verbascum.*

Façonarrac, Façoncognac, Façonrum, s. Arrac, Cognac und Rum.

Fadenbacterien, s. Desmobacterien (Bd. III, pag. 445).

Fadenwurm, s. Filaria.

Fäces (Excremente, Koth). Nachdem unter Excremente (Bd. IV, pag. 126) die Beschaffenheit, Zusammensetzung, Consistenz derselben im Allgemeinen geschildert wurden, sollen an dieser Stelle die mikroskopische und chemische Untersuchung der Fäces, sowie die pathologischen Beimengungen derselben erörtert werden.

Zur mikroskopischen Untersuchung der Fäces schwemmt man dieselben nach Bedarf mit wenig Wasser auf, lässt einige Zeit lang ruhig stehen und untersucht dann die verschiedenen Schichten, die sich gebildet haben. Die festen Bestandtheile, welche man den einzelnen Schichten entnimmt, lässt man überdies in einer Chlornatriumlösung oder in Glycerin erweichen. Der unangenehme Geruch der Fäces wird durch Zusatz von 2procentiger Carbolsäurelösung der zu untersuchenden Probe vollkommen beseitigt. Nachdem die Fäces die Reste der animalischen und vegetabilischen Nahrung, Epithelien der Darmschleimhaut, pflanzliche und thierische Parasiten enthalten, so wird nur derjenige eine mikroskopische Untersuchung derselben mit Erfolg ausführen können, welcher vorher schon in der Untersuchung der hier vorkommenden Gewebereste u. s. w. Uebung erlangt hat. Man findet vereinzelte Epithelzellen, und zwar Pflasterepithelien aus der Analgegend, Cylinderepithelien aus dem Darm, Schleimkörperchen, durch Galle gefärbt oder auch nicht, ferner Formbestandtheile der Nahrungsreste: Pflanzenzellen, die mitunter noch Chlorophyll- oder Stärkekörner enthalten, Spiralgefässe, Steinzellen und andere Zellgewebspartikel der Pflanzen; Reste der animalischen Nahrung: abgesehen von seltenen Bindegewebsfasern, an welchen durch Essigsäurezusatz Kerne und elastische Fasern sichtbar werden, zumeist Muskelfasern mit noch deutlich sichtbarer Querstreifung, ferner Fett, entweder als nadelförmige Krystalle oder in Form von Fettkugeln (stark lichtbrechende Tropfen). Von Krystallen kommen namentlich im alkalisch reagirenden Koth die sargdeckelförmigen Krystalle von Ammoniummagnesiumphosphat häufig vor (Fig. 20).

Die eben erwähnten Funde kommen in den Fäces bei normalen Individuen vor. Bei pathologischen Zuständen findet man überdies prismatische Epithelzellen gemengt mit Darmschleim, bei catarrhalischen Diarrhöen oft in so bedeutender Menge, dass die Stühle davon ein milchartiges Aussehen erlangen. Die grösste Menge von Epithelzellen (Fig. 21) findet man in den Cholerastühlen (s. unten).

Die chemische Untersuchung der Fäces lehrt uns die normalen Bestandtheile derselben kennen, ferner finden wir durch dieselbe pathologische Beimengungen von in der Norm im Koth nicht enthaltenen Stoffen oder es gelingt uns die normal im Koth vorkommenden Stoffe als abnorm vermehrt darin nachzuweisen. Der nor-

male Koth enthält weder Eiweiss, noch unveränderten Gallenfarbstoff, noch Gallensäuren. Extrahirt man die Fäces daher mit kaltem Wasser, so erhält man eine schwer filtrirbare, schleimige, braune, fluorescirende Flüssigkeit, in welcher Essigsäure einen im Ueberschuss des Fällungsmittels unlöslichen Niederschlag (Schleim) gibt, das Filtrat gibt in der Regel mit Ferrocyankalium keinen Niederschlag mehr (Abwesenheit von löslichem Eiweiss). Statt der Gallenfarbstoffe enthalten die Fäces Hydrobilirubin. Um es nachzuweisen, fällt man das wässerige Extract durch Ammoniumsulfat und Schwefelsäure (2 g im Liter) und filtrirt, den Niederschlag schüttelt man entweder mit Chloroform oder mit angesäuertem Amylalkohol

Fig. 20.



Mikroskopisches Gesammtbild der Fäces. Vergr. 600.
a Muskelfasern, *b* Bindegewebe, *c* Epithelien, *d* weisse Blutzellen, *e* Spiralzelle, *f*—*i* verschiedene Pflanzenzellen, *k* Tripelphosphatkrystalle, dazwischen eine Unmasse verschiedener Mikroorganismen, *l* Steinzelle (nach Jaksch).

aus und prüft den Auszug spectroskopisch (s. Hydrobilirubin). Zum Nachweis von Hämatin (bei Blutungen im Darmcanale) extrahirt man die Fäces mit angesäuertem schwefelsäurehaltigem Alkohol, engt die Auszüge ein und prüft spectroskopisch (s. Hämatin). Dampft man die saure alkoholische Lösung ein, trocknet und glüht sie, so erhält man eine Asche, deren hoher Eisengehalt auf Hämatin weist.

Zum Nachweis unveränderter Galle im Kothe (bei Diarrhöen) genügt es, die Gegenwart von Gallenfarbstoff und Gallensäuren darzuthun. Man benützt das wässerige, besser noch das alkoholische Extract der Fäces. Nach dem Verdampfen des Lösungsmittels löst man den Rückstand in schwach alkalisch gemachtem Wasser und theilt denselben in 2 Theile. In einer Portion führt man die GMELIN-sche Reaction auf Gallenfarbstoffe aus, in der anderen Portion prüft man auf Gallensäuren (s. Galle).

Fig. 21.



Epithelien nach Jaksch.

Lösliche anorganische Salze, namentlich Chlornatrium, kohlensaure und schwefelsaure Alkalien, enthält der Koth unter normalen Verhältnissen nur sehr wenig, da sie beim langsamen Durchgang des Chymus durch den Darm zur Aufsaugung gelangen. Nur in den flüssigen Stühlen, bei Diarrhöe, Ruhr, Cholera, Typhus kommen sie in grösserer Menge vor. Der Nachweis dieser Salze gelingt entweder in der wässerigen Lösung der Fäces oder in der Asche derselben nach den Regeln der anorganischen Analyse.

Die Fettkörper finden sich im Kothe in drei Formen: als Neutralfette, als freie Fettsäuren und als Calcium- und Magnesiumseifen. Demgemäss muss bei der Bestimmung der Fette in den Fäces auf sämmtliche genannte Formen Rücksicht genommen werden. Man extrahirt zunächst eine gewogene Menge von Trocken-

koth mit warmem Aether. Der trockene Rückstand des Aetherauszuges wird gewogen, er enthält die Gesammtmenge des Neutralfettes und der freien Fettsäuren. Nun löst man den Rückstand wieder in Aether, fügt als Indicator eine alkoholische Rosolsäurelösung hinzu bis die Flüssigkeit deutlich gelb gefärbt ist, neutralisirt mit alkoholischer Zehntellauge (1 Vol. Natronlauge, 7 Vol. Alkohol. abs. und 2 Vol. Wasser) was man an dem Umschlagen der Gelbfärbung in Rosa erkennt, und berechnet aus der Menge der verbrauchten Zehntellauge das Quantum der freien Fettsäuren (1 ccm Zehntellauge = 0.0256 g freie Palmitinsäure). In dem mit Aether erschöpften Trockenkoth werden nun durch verdünnte Schwefelsäure die Seifen zersetzt und die frei gewordenen Fettsäuren mit Aether extrahirt; aus dem Gewicht des Aetherrückstandes, beziehungsweise der freien Fettsäuren, kann man dann auf die Seifen berechnen.

Ueber eigenthümliche Färbungen der Fäces nach Aufnahme von verschiedenen Medicamenten oder in Folge von Krankheitsprocessen im Darm lässt sich in Kürze Folgendes bemerken: Nach Einnehmen von Calomel werden die Fäces grün. Früher leitete man diese Grünfärbung irriger Weise von feinvertheiltem Schwefelquecksilber her, das im Darm durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Calomel entstehen sollte. Neuere Untersuchungen lehrten jedoch, dass die grüne Färbung solcher Stühle von unzersetzter Galle herrührt; indem nämlich das Calomel die Fäulnissprocesse im Darm nicht aufkommen lässt, werden bei internem Gebrauch desselben weder die Gallenfarbstoffe noch die Gallensäuren in der sonstigen Weise verändert, sondern als solche im Koth ausgeschieden. Beim Gebrauch von Eisenpräparaten werden die Stühle in Folge des im Darme gebildeten und im Kothe fein vertheilten Eisensulfürs nicht selten grün bis schwarz gefärbt; nach Gebrauch von Rhabarber, Gummigut und Safran werden sie lichtgelb, nach Genuss von Heidelbeeren werden die Stühle schwarz.

Eine eigenthümliche Beschaffenheit der Fäces wird namentlich bei folgenden Krankheiten beobachtet: Bei der Gelbsucht werden in Folge des fehlenden Gallenergusses in den Darm, die Fäces schmutzig grauweiss, „thonfarben", von sehr unangenehmem Geruch, sie enthalten 5—13mal so viel Fett als die Fäces gleich genährter gesunder Individuen und sind daher meist von salbenartiger Consistenz. Die Typhusstühle sind meist flüssig, von alkalischer Reaction, die über dem Bodensatz stehende Flüssigkeit enthält Albumin, Chloralkalien und theils veränderte, theils unveränderte Gallenfarbstoffe und Gallensäuren. Bei der Ruhr verlieren die Stühle bald ihr fäcales Aussehen, und ähneln mehr serösen Transsudaten, sie enthalten viel Albumin, unveränderte Gallenbestandtheile, manchmal auch Blut beigemengt. Die Cholerastühle haben ein reiswasserähnliches Aussehen, die trübe Beschaffenheit rührt von den darin reichlich aufgeschwemmten Darmepithelien her, sie enthalten eine sehr grosse Menge von Chloralkalien. Die Fäces gesunder Säuglinge sind von hellgelber Farbe, doch nehmen sie schon bei geringen Verdauungsstörungen eine grünliche Färbung an, herrührend vom grünen Oxydationsproducte des gelben Gallenfarbstoffes. Andererseits werden auch die normalen gelben Fäces der Säuglinge grün, wenn sie nach der Entleerung mit der Luft in Berührung kommen, und die geringe Sorgfalt mancher Mütter verräth sich dem Arzte häufig dadurch, dass der in die Windel entleerte Stuhl beim Umlegen des Kindes grün gefärbt gefunden wird. Das Kind war eben schon längere Zeit in seinem Koth gelegen.

Mit dem Koth wird eine sehr grosse Anzahl von Parasiten nach Aussen befördert, welche den Darmcanal bewohnen. Diese Parasiten gehören theils dem Pflanzen-, theils dem Thierreiche an. *a)* Die pflanzlichen Parasiten sind Mikroorganismen, welche zu den Schimmelpilzen, Sprosspilzen und Spaltpilzen zählen. Von ersteren wurden in einzelnen Fällen bei Kindern, die an Soor (s. d.) litten, auch im Stuhle Soorpilze gefunden. Von den Sprosspilzen findet man Hefezellen *(Saccharomyces)*, sowohl in normalen als in pathologischen Entleerungen. In grösster

Menge kommen Spaltpilze vor, die man nach ihrer Wirkung im Darm als krankheitserregende (pathogene) und nicht pathogene unterscheiden kann. Von den letzteren ist man sogar anzunehmen geneigt, dass sie bei der Darmverdauung eine physiologische Aufgabe erfüllen, indem sie den durch die Magenverdauung eingeleiteten Zerfall der Stoffe im Darme weiterführen. Von nicht pathogenen Bacterien wurden in den Fäces gefunden: *Bacterium Termo, Bacillus subtilis,* beide färben sich mit Jodjodkaliumlösung gelb bis gelbbraun; ferner eine Reihe von Mikroorganismen, die sich mit Jodjodkaliumlösung blau bis violett färben, zu diesen dürfte auch das *Clostridium butyricum*, der Spaltpilz der Buttersäuregährung, zu zählen sein. Von krankheitserregenden Spaltpilzen wurden in den Fäces bis nun gefunden: die Cholera-, Typhus- und die Tuberkelbacillen.

Von thierischen Parasiten findet man, namentlich in diarrhöischen Stühlen, bei Kindern und Erwachsenen, die an chronischen Darmcatarrh leiden: 1. verschiedene Arten von Infusorien, namentlich Monadinen, *Amoeba coli, Cercomonas intestinalis* u. A. m., 2. Würmer, und zwar aus der Classe der Plattwürmer: die verschiedenen Arten der Bandwürmer; von den Saugwürmern: *Distoma hepaticum* und *lanceolatum;* von den Anneliden: den Spulwurm, den Fadenwurm, das *Anchylostoma duodenale,* welches letztere nach zahlreichen Beobachtungen namentlich häufig bei Tunnelarbeitern, Ziegelbrennern und Bergarbeitern vorkommt und eine Krankheit verursacht, dessen wichtigstes Symptom hochgradige Blutleere bildet. Bekanntlich kommt die Trichine in zwei Formen im menschlichen Organismus vor, als Muskel- und als Darmtrichine. Letztere geht spontan bei der Trichinenkrankheit in den Koth nicht über. Hat man jedoch Grund zur Annahme, dass Jemand trichinöses Fleisch genossen hat, so kann man durch Anthelminthica die Darmtrichinen abtreiben und so die Trichinose schon zu einer Zeit erkennen, bevor noch die jungen Trichinen ihre Wanderung aus dem Darm in die Muskeln ihrer Wirthe begonnen haben. Loebisch.

Fällen, Fällung, Fällungsmittel. Unter „Fällung“ oder „Präcipitation“ versteht man einen Vorgang, durch welchen ein vorher in Lösung gewesener Körper plötzlich, bez. mehr oder weniger schnell in festem, unlöslichem Zustande und zwar gleichgiltig, ob in amorphem oder krystallinischem Zustande abgeschieden wird. Der Zweck der Fällung ist ein sehr verschiedenartiger. So werden zahlreiche schwerlösliche oder unlösliche Substanzen durch Fällung präparativ dargestellt und fabriksmässig erzeugt. Bisweilen bedient man sich der Operation des Fällens zu dem Zwecke, um Verunreinigungen eines Körpers zu entfernen, indem man diese in unlöslichen Zustand überführt, überhaupt um verschiedenartige Substanzen von einander zu trennen. Endlich ist die Fällung eine der häufigsten Operationen der quantitativen Gewichtsanalyse, welche nahezu durchwegs darauf beruht, dass die zu bestimmenden Substanzen in eine möglichst unlösliche Form von bekannter und constanter Zusammensetzung gebracht und in diesem Zustande gewogen werden. Jede Fällung setzt voraus das Vorhandensein eines gelösten Körpers, welcher durch ein anderes Agens zum Ausfallen gebracht wird. Der sich unlöslich abscheidende Körper heisst Niederschlag, Präcipitat, bisweilen, aber seltener, Fällung. Das die Fällung verursachende Agens heisst im Allgemeinen Fällungsmittel, wenn es eine stoffliche Substanz ist, gleichgiltig, ob darunter ein gasförmiger, oder ein flüssiger Körper zu verstehen ist; unter Umständen aber kann die Fällung auch durch eine Kraft, z. B. Wärme, Elektricität, bewirkt werden, in diesem Falle aber pflegt man das Agens nicht als Fällungsmittel zu bezeichnen.

Bezüglich der Veränderungen, welche ein Körper bei der Operation des Gefälltwerdens erleidet, könnte man physikalische und chemische Fällungen unterscheiden und hätte unter physikalischen solche zu verstehen, bei welchen ein vorher in Lösung gewesener Körper durch Fällung in seiner ursprünglichen Zusammensetzung, d. h. ohne eine chemische Aenderung zu erfahren, in unlöslichem, festem Zustande abgeschieden wird. Dies lässt sich in den meisten Fällen dadurch er-

reichen, dass das Lösungsmittel einer Substanz verändert wird. So werden beispielsweise zahlreiche Salze, z. B. Cuprisulfat, Ferrosulfat u. a. mehr aus ihren Lösungen durch Alkohol gefällt. Aether fällt Zucker aus seiner alkoholischen Lösung, gasförmige Salzsäure Chlornatrium oder Chlorbaryum aus ihren concentrirten wässerigen Lösungen. In allen diesen Fällen ist der ausfallende Körper fest, specifisch schwerer wie die ihn umgebende Flüssigkeit und hat eine Aenderung seiner chemischen Zusammensetzung nicht erfahren. Dagegen pflegt man die Abscheidung eines Körpers in unlöslicher, aber nicht fester und in specifisch leichter Form nicht als Fällung zu bezeichnen; dies würde beispielsweise zutreffen für die Abscheidung der Seifen, zahlreicher Farbstoffe, der höheren Fettsäuren etc. durch Salz oder Salzlösungen, Vorgänge, die man aus den angeführten Gründen nicht als Fällung, sondern mit den Worten Abscheiden, Aussalzen bezeichnet.

Bei weitem zahlreicher sind die Fälle chemischer Fällung, bei denen durch Zusammenwirken chemischer Agentien die chemische Zusammensetzung eines Körpers so geändert wird, dass derselbe aus einer löslichen Form in eine unlösliche gebracht wird. Hier also erleidet der zu fällende Körper eine Aenderung, nicht das Lösungsmittel. Das Fällungsmittel wird in der Regel im Ueberschuss zugesetzt. Dasselbe ist ferner im Allgemeinen eine Lösung oder doch ein löslicher Körper, namentlich dann, wenn es sich besonders um die Gewinnung des Niederschlages handelt und die entstehenden Nebenproducte durchweg löslicher Natur sind. Dagegen benützt man bisweilen auch unlösliche oder doch schwer lösliche Substanzen als Fällungsmittel, wenn es sich darum handelt, aus einem leicht löslichen Körper oder aus Substanzgemischen Elemente oder Atomgruppen abzuspalten, welche mit dem vorhandenen unlöslichen Körper gleichfalls unlösliche Verbindungen geben. In dieser Weise pflegt Silberoxyd zur Abspaltung von Halogenen, Baryumcarbonat zur Bindung von Schwefelsäure aus Substanzen oder Substanzgemischen benutzt zu werden.

Analytische Fällungen. Bei diesen handelt es sich zumeist darum, eine Substanz möglichst vollständig in eine Verbindung constanter und bekannter Zusammensetzung und in einem der weiteren Verarbeitung günstigen Zustande zu erhalten. Um dieses Resultat in allen Fällen zu erzielen, muss man die besonderen Eigenschaften der zu fällenden Substanzen, der Fällungsmittel und der entstehenden Niederschläge genau kennen. Man muss wissen, welche Bedingungen zu schaffen sind, um einen Körper möglichst vollständig und in solchem Zustande auszufällen, dass er compact ist und sich gut abfiltriren lässt. Es ist natürlich nicht möglich, hier aller Fällungen einzeln zu gedenken, indessen sollen doch die wichtigsten Punkte hier aufgeführt werden. Am vortheilhaftesten ist es, wenn ein erzeugter Niederschlag möglichst wenig voluminös, also compact und krystallinisch ist. Vielfach lässt sich das dadurch erreichen, dass man die Fällung aus siedender Flüssigkeit vornimmt, z. B. bei Baryumsulfat und bei Calciumoxalat. In diesen Fällen gilt es als Regel, in die möglichst concentrirte siedende Flüssigkeit zunächst einen Tropfen des Reagens hineinzubringen und erst nachdem sich ein gut krystallinischer Niederschlag gebildet, mit allmäligem Zusatz des Fällungsmittels fortzufahren. In anderen Fällen wiederum würde Erwärmen der vollständigen Ausfällung hinderlich sein, wie z. B. bei Bleisulfat, dann muss die Fällung selbstverständlich in der Kälte erfolgen und die völlige Abscheidung durch mehrstündiges Stehenlassen erzielt werden. Bei gewissen Fällungen, z. B. bei Chlorsilber, muss der Niederschlag durch Umrühren in einen prakticablen Zustand gebracht werden. Bei Fällungen mittelst Schwefelwasserstoff empfiehlt es sich stets, dieses Gas in die nahezu zum Sieden erhitzte Flüssigkeit einzuleiten und die Flüssigkeit während des Erkaltens mit dem Gase zu sättigen. Nur so kann man beispielsweise Schwefelkupfer und Schwefelantimon in gut filtrirbarem Zustande fällen. Wo es irgend angeht, vermeidet man es, mit Schwefelammonium zu fällen, weil solche Flüssigkeiten sehr schlecht filtriren, man fällt aus diesem Grunde Zink, sobald nicht gewichtige Gründe dagegen sprechen, stets aus essigsaurer Lösung

mittelst Schwefelwasserstoff und nur, wenn es nicht anders möglich ist, mit Schwefelammonium.

In gewissen Fällen ist es nothwendig, der zu fällenden Flüssigkeit bestimmte, dem Uneingeweihten unbedeutend erscheinende Zusätze zu machen, so fällt das schwarze Quecksilbersulfid HgS nur aus Quecksilbersalzlösungen, welche mit Salzsäure schwach angesäuert sind. Diese Beispiele liessen sich vermehren, gehören indessen mehr unter das Capitel „Analyse“. — Darauf indessen muss auch hier aufmerksam gemacht werden, dass die Art des Gefässes, in welchem eine analytische Fällung vorgenommen wird, auf die Genauigkeit des Resultates nicht ohne Einfluss ist. Im Allgemeinen ist es üblich, für mässig saure Flüssigkeiten Bechergläser oder Kochkolben aus gutem böhmischem Glase zu benützen, diese werden von mässig concentrirten Säuren (Fluorwasserstoffsäure ausgenommen) nur wenig angegriffen. Fällungen von Flüssigkeiten mittelst fixer Alkalien, namentlich fixer kaustischer Alkalien, dürfen, falls einige Genauigkeit erzielt werden soll, in Glasgefässen nicht vorgenommen werden, da diese dabei erheblich angegriffen werden. In solchen Fällen sind vielmehr die bedeutend widerstandsfähigeren Meissener oder Berliner Porzellanschalen, am besten Platinschalen zu benutzen. Das gilt z. B. für Fällungen mit Kali- und Natronlauge, concentrirter Soda- oder Pottaschelösung.

Präparative Fällungen. Bei diesen handelt es sich in der Regel um ganz bedeutend grössere Quantitäten, und zwar ist entweder die Gewinnung des ausfallenden Niederschlages die Hauptsache, oder aber das Ausfällen ist gleichbedeutend mit der Entfernung einer Verunreinigung. Fassen wir zunächst den ersten Punkt in's Auge, so unterscheidet sich diese Art der Fällung von der analytischen meist dadurch, dass man den resultirenden Niederschlag in möglichst fein vertheiltem Zustande zu erhalten wünscht. Man mischt daher die Ausgangslösung und das Fällungsmittel bei möglichst niederer Temperatur im Zustande möglichster Verdünnung. Den grösseren Quantitäten entsprechend wird die Operation des Fällens in grösseren Gefässen ausgeführt. Diese sind ihrer Form nach entweder Töpfe oder cylindrische Gefässe, Fässer, Bottiche, Kästen, welche meist, um ein Auswaschen der gebildeten Niederschläge zu ermöglichen, Vorrichtungen zum Ablassen der überstehenden Lauge besitzen. Ihrem Material nach sind diese Behälter aus Porzellan, Steingut, Thon, Holz, mit Blei ausgekleidetem Holz, Ebonit und ähnlichen Substanzen hergestellt, je nachdem bei der Fällung mehr oder weniger energische Reagentien in Anwendung kommen. In vielen Fällen ist es gleichgiltig, in welcher Reihenfolge die bei der Fällung auf einander einwirkenden Lösungen gemischt werden, bisweilen ist aber auch hierauf bestimmte Rücksicht zu nehmen. Ist beispielsweise aus einem Eisenoxydsalz durch Ammoniak Eisenoxydhydrat auszufällen, so muss die Eisensalzlösung in die Ammoniakflüssigkeit eingegossen werden. Im umgekehrten Falle nämlich würde sich nicht reines Eisenoxydhydrat, sondern ein solches bilden, welches mit basischen Eisenoxydsalzen verunreinigt ist. Auch muss in diesem Falle ein Ueberschuss des Fällungsmittels (des Ammoniaks) angewendet werden. Umgekehrt ist sehr häufig ein solcher Ueberschuss sorgfältig zu vermeiden. Zu diesem Zwecke stellt man zunächst die für eine kleine Durchschnittsprobe nothwendige Menge des Fällungsmittels fest und berechnet daraus das für die Gesammtmenge der Flüssigkeit erforderliche Quantum. Sich schwer abscheidenden Niederschlägen, namentlich gelatinösen Charakters, kann man in der Technik sehr gut dadurch nachhelfen, dass man Flüssigkeit und Niederschlag in Bechercentrifugen so lange centrifugirt, bis sich der Niederschlag in der gewünschten Weise von der Flüssigkeit getrennt hat.

Handelt es sich darum, Verunreinigungen aus Lösungen auszufällen, so ist man bestrebt, diese Verunreinigungen in unlöslichen Zustand zu versetzen, ohne dass das zugebrachte Reagens eine Verunreinigung im Gefolge hat. Wie das zu erreichen ist, hängt natürlich von den im einzelnen Falle gegebenen Bedingungen

ab, doch lassen sich allgemeine Fingerzeige auch hier geben. Der Regel nach wird es sich um Salzlösungen handeln. Ist nun die verunreinigende Substanz eine Base, so sucht man sie mit Hilfe der in dem vorhandenen Salze enthaltenen Base unlöslich abzuscheiden. Es sei beispielsweise ein durch Eisenchlorid verunreinigtes Zinkchlorid zu reinigen; in diesem Falle wird man Eisen durch Zinkoxyd als Eisenoxydhydrat entfernen. Ebenso würde man Eisenoxyd aus Calciumchloridlösungen durch Kalkmilch entfernen können, ohne eine neue Verunreinigung hinzuzubringen. Ist dagegen die Verunreinigung eine Säure, so sucht man diese in eine unlösliche Verbindung zu bringen, wählt aber entweder ein unlösliches Reagens oder ein solches, welches keine oder die gleiche Säure wie die vorliegende Substanz enthält. Beispielsweise wenn ein durch Schwefelsäure verunreinigtes Natriumacetat zu reinigen vorliegt, würde man allmälig so viel essigsaures Baryum zufügen, bis alle Schwefelsäure als Baryumsulfat ausgefällt wäre. Oder es läge durch Chlor verunreinigte Essigsäure vor; alsdann müsste man das Chlor durch Zufügung von Silberacetat als Chlorsilber ausfällen und die so vom Chlor befreite Essigsäure dann weiter in geeigneter Weise reinigen. Auch diese Beispiele liessen sich fortsetzen, es dürfte jedoch genügen, auf die principiellen Gesichtspunkte aufmerksam gemacht zu haben.

Fractionirte Fällung ist eine bei präparativen und technischen Darstellungsarbeiten sich häufig wiederholende Operation. Sie besteht darin, dass man aus Substanzgemischen durch allmäligen Zusatz des Fällungsmittels sehr häufig eine annähernde Trennung der Bestandtheile erzielen kann. So wird z. B. die Carbolsäure von Brandharzen in der Weise getrennt, dass man die alkalische Lösung beider fractionirt fällt, d. h. beim Ansäuern der alkalischen Lösung scheiden sich zunächst die sogenannten Brandharze und erst später die Carbolsäure aus. Regulirt man also den Säurezusatz in geeigneter Weise, so gelingt es, zunächst die Hauptmengen der Brandharze zu beseitigen und dann erst die Carbolsäure abzuscheiden. B. Fischer.

Fällungsanalysen. Unter Fällungsanalyse im Allgemeinen wird die qualitative oder quantitative Bestimmung einer Substanz verstanden, wenn hierbei durch Zersetzung der zu bestimmenden Substanz ein unlöslicher Körper abgeschieden wird.

Die Fällungsanalyse ist in der quantitativen Analyse eine der am häufigsten vorkommenden Operationen. Dieselbe kann eine gewichtsanalytische und eine maassanalytische sein.

Bei der gewichtsanalytischen Bestimmung dient die Fällung sowohl dazu, die Körper von einander zu trennen, als auch dieselben in wägbare Form zu bringen.

Die Operation geschieht in der Regel in der Weise, dass man zu der Flüssigkeit, welche den zu bestimmenden Stoff, z. B. Chlor enthält, ein Reagens (Silbernitrat) hinzufügt, bis vollständige Fällung stattgefunden hat, das heisst, bis durch Hinzufügen einer weiteren Portion des Reagens kein Niederschlag mehr entsteht.

Den entstandenen Niederschlag trennt man je nach Umständen durch Decantiren oder Filtriren, häufig durch Anwendung beider Operationen. Durch Anwendung der Decantation kann viel Zeit und Arbeit erspart werden, doch lässt sich dieselbe nur in den verhältnissmässig wenigen Fällen durchführen, in denen sich der Niederschlag zusammenballt und fest zu Boden setzt (z. B. bei Chlorsilber).

Die Filtration ist die hauptsächlichste Abtrennungsmethode für die gefällten Körper; je nach der Art der Körper bringt man dieselben sofort mit der Flüssigkeit auf das Filter oder man lässt zuerst den grössten Theil der überstehenden Flüssigkeit durch das Filter laufen und bringt dann erst den Niederschlag darauf. Bei Baryumsulfat z. B. ist dies letztere Verfahren sehr nöthig; man filtrirt die klare Flüssigkeit unter Druck, kocht den Niederschlag nochmals mit dünner Salzsäure und gibt das Baryumsulfat erst auf das Filter, nachdem man die Saugvorrichtung entfernt hat.

Thonerde und andere voluminöse Niederschläge wäscht man vortheilhaft in der Weise, dass man abgiesst, den Niederschlag im Becherglas wieder mit Wasser versetzt und dieses Verfahren einigemale wiederholt.

Gefälltes Eiweiss filtrirt man am besten, indem man das Filter stets mit Wasser gefüllt erhält und also das Ankleben des Niederschlages verhütet.

Will man den Niederschlag vom Filter abklatschen, so ist ein Absaugen des Wassers zunächst nothwendig entweder durch Druckvorrichtung oder auch durch Fliesspapier; in der qualitativen Analyse bewähren sich Ziegelsteine sehr gut.

Die von den gefällten Körpern abfiltrirten Flüssigkeiten giesst man nicht fort, sondern bewahrt sie zunächst auf, bis man sicher ist, dass keine weitere Ausscheidung stattgefunden hat.

Die maassanalytische Fällung weicht insofern wesentlich von der gewichtsanalytischen ab, als eine Trennung, Filtration nicht stattfindet und man sich in der Regel, um das Ende der Reaction anzuzeigen, eines Indicators bedient.

Das Ende der Fällung ist erreicht, wenn auf weiteren Zusatz der eingestellten Lösung des Reagens (bei der Chlorbestimmung z. B. Silberlösung) ein Niederschlag nicht mehr entsteht. Man kann diese Grenze zwar bei einigen Körpern, wenn man sorgfältig arbeitet, treffen, zieht es jedoch meist vor, ein anderes Reagens hinzuzufügen, durch welches eine Färbung oder ein gefärbter Niederschlag erzeugt wird. Bei der Chlorbestimmung z. B. benutzt man Kaliumchromat. Die Wirkung desselben beruht auf dem Umstand, dass das braune Silberchromat erst dann gebildet wird, wenn alles Chlorsilber ausgefällt ist.

Häufig muss man bei der maassanalytischen Fällung sich der Tüpfelmethode bedienen, um die Endreaction zu finden. Bei der Phosphorsäuretitrirung durch Uran benützt man Ferrocyankalium, bei der Harnstoffbestimmung nach LIEBIG Natriumcarbonat, bei der Zuckerbestimmung nach FEHLING Ferrocyankalium in essigsaurer Lösung. Man verfährt in der Weise, dass man die Flüssigkeit absetzen lässt, mit einem Glasstabe einen Tropfen herausnimmt, auf eine Porzellanplatte bringt und prüft.

Man kann durch Fällung auf maassanalytischem Wege nur solche Körper bestimmen, deren Fällung schnell zu Ende geführt ist oder die sich schnell absetzen. Langsam fallende Körper (phosphorsaure Ammonmagnesia) oder pulverförmig sich abscheidende (Kalk durch Oxalsäure, Schwefelsäure durch Baryt) lassen sich auf diese Weise nicht bestimmen. Schweissinger.

Färbedistel oder Färbescharte ist *Serratula tinctoria L.* — **Färberochsenzunge** ist *Alcanna* von *Anchusa tinctoria L.* — **Färberreseda** ist *Reseda Luteola L.* — **Färberröthe** oder **Färberwurzel** ist *Rubia tinctorum Lour.* — **Färberwaid** ist *Isatis tinctoria L.*

Färbeflüssigkeiten. Als Färbeflüssigkeiten wendet man theils chemisch wirkende — die meisten mikrochemischen Reagentien — theils chemisch unwirksame — Färbemittel im engeren Sinne — Lösungen anorganischer und organischer chemischer Verbindungen an.

Zu den ersteren zählen als allgemein im Gebrauche befindlichen vorzugsweise folgende:

1. Alkoholische und wässerige Jodlösung (0.6 g Jodkalium in 100 g Wasser + 0.2 g Jod).
2. Chlorzinkjodlösung (100 Chlorzinklösung vom spec. Gew. = 2 durch 12 Wasser auf das spec. Gew. = 1.8 gebracht; zu 100 der Lösung 6 Jodkalium und metallisches Jod bis zur Sättigung).
3. Jodlösung und verdünnte Schwefelsäure (20—60 Wasser auf 100 Säure).
4. Kaliumbichromatlösung.
5. Kaliumhydroxyd in Verbindung mit Kupfersulfat.

6. MILLON'sches Salz (1 Gewichtstheil Quecksilber in 1 Gewichtstheil concentrirter rauchender Salpetersäure gelöst und mit gleichen Raumtheilen destillirten Wassers verdünnt).

7. Anilinsulfat- oder -chlorat (mit Schwefel- oder Salzsäure etwas angesäuert).

8. Phenol (Carbolsäure) und Phloroglucin (Trioxyhydrobenzol), beide in Verbindung mit Salzsäure.

Aus der zweiten Reihe, die Jahr um Jahr, theilweise je nach persönlichen Liebhabereien, in der Zahl zunimmt, seien hier nur folgende vollkommen bewährte und in weiterem Gebrauche befindliche erwähnt:

I. Carminlösungen. 1. Carminsaures Ammoniak (0.6—1.2 g Carmin mit 100 ccm Wasser angerührt, mit einigen Tropfen Ammoniaklösung versetzt, die Lösung filtrirt und zum Abdunsten der letzteren einige Zeit offen stehen gelassen). 2. Alauncarmin (1—5 g Alaun in 100 ccm Aqu. destill. gelöst und in der Lösung 0.5—1 g Carmin 10—20 Min. lang gekocht). 3. Alkoholcarmin (50—60 ccm 80 Procent Alkohol mit 3—4 Tropfen Salzsäure versetzt, hierin 1 Messerspitze voll Carmin 10 Min. gekocht und die Lösung filtrirt).

II. Hämatoxylinlösungen. 1. Einfache wässerige Hämatoxylinlösung (muss stets frisch bereitet und etwas an der Luft stehen gelassen werden). 2. Alaunhämatoxylinlösung (3.5 g Hämatoxylin in 100 g absolutem Alkohol, 1—3 g Alaun in destillirtem Wasser, dann von letzterer Lösung den ersteren tropfenweise so lange zugesetzt, bis eine tiefblaue Färbung entsteht, einige Tage offen an der Luft stehen gelassen und dann, wie auch später von Zeit zu Zeit, filtrirt).

III. Alkannalösung. Weingeistiger Auszug des Farbstoffes der Wurzel von *Alcanna tinctoria*.

IV. Lösungen von Anilin- und Azofarbstoffen. 1. Fuchsinlösung (0.01 g krystallisirtes Fuchsin in 20—25 Tropfen absoluten Alkohols gelöst, dann 15 ccm destillirtes Wasser hinzugefügt). 2. Safraninlösung (0.1 g Saffranin in 10 g absolutem Alkohol, nach einigen Tagen mit 20 ccm destillirten Wassers verdünnt). 3. Corallin (in 30 Procent Natroncarbonatlösung). 4. Methylviolett, (concentrirte alkoholische Lösung, beim Gebrauch einige Tropfen mit 20 ccm destillirtem Wasser verdünnt). 5. Gentianaviolett (wässerige oder alkoholische Lösung. 6. Methylgrün, Jodgrün, Malachitgrün (0.5—1 procentige Lösung, auch in Verbindung mit 1 Procent Essigsäure). 7. Anilinblau (0.02 g lösliches Anilinblau in 25 ccm destillirtem Wasser, mit 20—25 Tropfen absolutem Alkohol versetzt). 8. Anilinbraun, Bismarckbraun (in gleichen Theilen von Glycerin und Wasser oder in verdünnter Essigsäure gelöst). 9. Anilinschwarz und Nigrosin (in 0.5—2 Procent wässerigen Lösungen).

V. Zusammengesetzte Färbeflüssigkeiten. 1. Pikrocarmin (alkoholische Lösung des im Handel vorkommenden löslichen Pikrocarmins). 2. Pikroanilin (100 ccm gesättigter wässeriger Pikrinsäurelösung mit 2—5 ccm einer concentrirten Lösung von Anilinblau). 3. Anilinviolett (Mischung aus gleichen Theilen in Alkohol gelösten Methylvioletts und Fuchsins, oder 0.1 g Fuchsin in 150 g Alkohol, 0.1 g Anilinblau in 200 g mit 2—3 Tropfen Essigsäure angesäuertem Alkohol, 7 Th. der ersteren mit 2 Th. der letzteren Lösung vermischt). — S. auch Färbemethoden, pag. 232. Dippel.

Färbekraft, Färbevermögen. Man hat mit dem Namen Färbekraft oder Farbkraft die chemische oder mechanische Kraft belegt, welche die Vereinigung von Farbstoff und Faser bedingt. Dem gewöhnlichen Sprachgebrauch nach ist die Grösse der Färbekraft nicht abhängig von der Innigkeit dieser Vereinigung, also von der Echtheit der Farben, sondern nur von der Ausgiebigkeit des Farbstoffes. Je weniger Farbstoff benöthigt wird, um ein bestimmtes Quantum der Fasern zu färben, desto grösser ist die Färbekraft oder das Färbevermögen des Farbstoffes.

Die künstlichen Farbstoffe haben im Allgemeinen ein weit grösseres Färbevermögen als die natürlichen. Farbstoffe, welche Sulfogruppen enthalten, sind weniger ausgiebig als ihre nicht sulfonirten Muttersubstanzen.

Zur Prüfung der Farbstoffe auf ihr Färbevermögen ist in der Praxis allgemein das Probefärben gebräuchlich, nur bei einigen wenigen Farbstoffen haben sich daneben in manchen Laboratorien colorimetrische Verfahren erhalten.

Das Probefärben wird mit Garnen oder Geweben derselben Fasergattung vorgenommen, für welche der Farbstoff im Grossen Anwendung finden soll.

Man lässt die Garne zu diesem Zwecke in genau gleich schwere Strähne abbinden, welche bei Baumwolle und Wolle 5—20 g, bei Seide 2—5 g wiegen mögen.

Das Färben geschieht entweder in Bechergläsern, in cylindrischen Porzellangefässen oder auch in kleinen tiefen Zinnkesseln mit zwei einander gegenüberstehenden Schnäbeln, die ein bequemes Einhängen des Glasstabes mit der Garnprobe gestatten.

Die Prüfung auf das Färbevermögen beschränkt sich naturgemäss auf die Vergleichung der zu untersuchenden Probe mit einer anderen, als mustergiltig betrachteten, dem Type.

Man färbt zu diesem Zwecke beide Farbstoffe gleichzeitig und unter genau denselben Bedingungen in zwei Färbekesselchen auf.

Zur Erreichung der gleichen Temperatur setzt man die Bechergläser oder Kesselchen in den Deckel eines grossen Wasserbades ein, der zu diesen Zwecken mit einer Anzahl runder Oeffnungen versehen ist.

Wenn eine neue Farbstoffprobe untersucht werden soll, so bringt man in zwei Kesselchen die gleiche Menge laues Wasser und fügt ebenfalls gleiche Mengen aller jener Zusätze hinzu, deren man sich beim Färben im Grossen für die betreffenden Farben bedient. Am häufigsten sind dies für Wolle und Seide Schwefelsäure, Essigsäure, Bastseife etc. Dann hängt man in die Kessel genau gleich schwere Strähne mittelst eines Glasstabes ein und zieht sie so lange um, bis sie ganz vom Wasser benetzt sind. Dies geschieht in der Weise, dass man das eine Ende des Glasstabes mit der linken Hand fasst, dann mit der rechten das obere Ende des Strähns nach oben und gleichzeitig zu sich heranzieht und dann wieder in die Flüssigkeit fallen lässt.

Man hebt dann die Garnproben heraus und bringt genau gleiche Farbstoffmengen in die Bäder. Man erreicht dies dadurch, dass man durch Auflösen von 0.1—1 g Farbstoff in 100 ccm Wasser oder Spiritus gleich starke, „titrirte“ Farbstofflösungen bereitet und mittelst zweier Pipetten gleiche Volumina entnimmt. Dann rührt man gut um, senkt die Garne wieder ein und färbt unter allmäliger Steigerung der Temperatur aus. Sind die Bäder erschöpft, so setzt man in gleicher Weise dem einen oder dem anderen Bade noch so lange gemessene kleine Farbstoffmengen zu, bis die Garnproben möglichst gleich stark gefärbt erscheinen.

Hat man z. B. zur Erreichung dieses Punktes 10 ccm der Lösung der Type, jedoch 13 ccm des anderen Farbstoffes verbraucht, so sind 130 Th. der Probe nur so viel werth als 100 Th. der Type.

Die endgiltige Vergleichung der beiden Proben in Hinsicht auf ihren Ton nimmt man nach dem Waschen und Trocknen vor. Man wird dann bei einiger Uebung durch das Probefärben nicht nur die Ausgiebigkeit, sondern auch die Schönheit der Farben beurtheilen können. Geringe Unterschiede in den Farbentönen treten sehr häufig bei künstlichem Licht weit intensiver hervor.

Zur Prüfung adjectiver Farbstoffe verwendet man meist genau gleich grosse gebeizte Zeugstückchen.

Benedikt.

Färbekraut, egyptisches, ist *Lawsonia inermis L.*

Färbemethoden. Die in neuerer Zeit hoch ausgebildete Methode der Färbung organischer Gewebe bildet eines der bedeutsamsten Hilfsmittel zur Vorbereitung mikroskopischer Präparate für die Beobachtung. Dieselbe verfolgt verschiedene Ziele.

Erstlich bezweckt sie, da, wo organische Elementarorgane und einzelne ihrer Theile eine so hohe Durchsichtigkeit besitzen, dass dieselben nicht oder nur unvollkommen erkannt werden können, durch einfache Färbung von entsprechender Stärke dieselben deutlicher und schärfer zur Anschauung zu bringen. Zweitens sucht man durch einfache oder Doppelfärbung gewissen Theilen der Elementarorgane, der Kerne und des lebendigen Zellenleibes, sowie gewissen in Verbindung mit anderen vorkommenden Zellen und Gewebstheilen durch verschiedene Farbentöne eine erhöhte Sichtbarkeit zu verleihen, um sie auf diese Weise gleichsam isolirt zur Anschauung zu bringen und ihr Verhältniss zu ihrer Umgebung zu ermitteln oder in denselben während des Laufes der Entwicklung vorgegangene Veränderungen nachzuweisen.

Zu ersterem Zwecke hat man die Färbung schon seit lange angewendet und eignen sich hierzu sowohl eine Anzahl der mikrochemischen Reagentien, welche in Folge chemischer Einwirkung oder mechanischer Einlagerung den gewünschten Erfolg herbeiführen, sowie viele — in den einzelnen Fällen darauf besonders auszuprobirende — Färbeflüssigkeiten (s. d.).

Zur Lösung der zweiten Aufgabe verwendet man gleichfalls beide Arten der Färbemittel. So z. B. dient Jodlösung zum Nachweis von Stärke durch Blaufärbung; Chlorzinkjodlösung, sowie Jod in Verbindung mit verdünnter Schwefelsäure, sowie Hämatoxylinlösung (erstere durch blaue, letztere durch violette Färbung) zum Nachweise reinen Zellstoffes; Phloroglucin und Salzsäure (durch Rothfärbung), Phenol und Salzsäure (durch Grünfärbung), Anilinsulfat oder -chlorat (durch Gelbfärbung), Anilinroth und Anilingrün (ersteres durch Roth-, letzteres durch Grünfärbung) zum Nachweise der Verholzung von Pflanzenzellwänden; Kaliumhydroxyd mit Kupfersulfat, sowie das MILLON'sche Salz (das eine mittelst violetter, das andere mittelst ziegelrother Färbung) zur Erkennung von Eiweisssubstanzen im Inhalte der Zellen. Zur Färbung der Zellkerne, namentlich ihrer Chromatinkörper, dienen vorzugsweise Carmin-, Anilin- und Hämatoxylinlösungen, während für die Differenzirung der verschiedenen thierischen Elementarorgane die verschiedensten Färbungsmittel und Methoden zur Anwendung gebracht werden, worauf die Sondermethodennäher einzugehen haben.

Diese letzteren haben bei dem verschiedenen Verhalten der Elementarorgane zu den einzelnen Färbemitteln und der dadurch bedingten besonderen Behandlungsweise auch die Einzelmethoden in's Auge zu fassen, und müssen wir uns hier darauf beschränken, das Färbeverfahren nur im allgemeinen Umrisse darzustellen.

Die Färbeflüssigkeiten im engeren Sinne können je nach Umständen in einer stärkeren oder geringeren Verdünnung angewendet werden. Namentlich sind die meisten Carminlösungen in verdünnterem Zustande zu verwenden, weil sie sonst leicht sogenannte diffuse Färbung bewirken. Die anderen Lösungen lassen sich dagegen meist in der Form anwenden, in der sie hergestellt wurden, doch ist es immer am sichersten, soweit es die Beschaffenheit, beziehentlich die Färbefähigkeit der Gewebe und Gewebetheile angängig macht, möglichst verdünnte Lösungen in Gebrauch zu nehmen und diese lieber etwas länger wirken zu lassen.

Die Färbeflüssigkeit bringt man, soweit wenig umfangreiche Präparate in Betracht kommen, in ein Uhrschälchen und trägt die zu färbenden, vorher von störenden Härtungs- und Fixirungsmitteln, wie Chromsäure, Pikrinsäure, Ueberosmiumsäure u. s. w. vollständig befreiten Schnitte mittelst eines fein ausgezogenen Glasstabes oder eines Präparirschäufelchens ein. Die Zeit des Verweilens richtet sich dann nach Concentration und Färbungsvermögen des Mittels, sowie nach der Beschaffenheit des Gegenstandes selbst. Ein Verweilen während einer bis einiger Minuten genügt z. B. bei der Alauncarminlösung, der alkoholischen Carminlösung, den Hämatoxylin- und Anilinlösungen, während bei der Pikrocarminlösung u. a. eine längere Einwirkung erforderlich ist. Einige Uebung in der Beurtheilung der Farbenstärke ist indessen bald erworben und lässt unter Berücksichtigung sonstiger in Betracht kommender Umstände bald den richtigen Zeitpunkt treffen. Uebrigens

schadet in vielen Fällen auch eine, durch zu lange Einwirkung hervorgerufene Ueberfärbung insoferne nicht, als sie sich durch sorgfältiges Auswaschen meist beseitigen lässt.

Bei dem BÖTTCHER-HERMANN'schen Kernfärbungsverfahren von in 0.1—0.3 Procent Chromsäure fixirten Präparaten mittelst Safranin, Solidgrün u. s. w. ist sogar eine Ueberfärbung bedingt, die durch 12—24 Stunden langes Liegen der Schnitte in wenig Lösung herbeigeführt wird.

Die gefärbten Schnitte müssen, ehe sie zur Beobachtung oder zur Aufbewahrung gelangen, je nach Art der Färbeflüssigkeit und des anzuwendenden Einschlussmittels, am besten in weissen Färbenäpfchen oder auf eine weisse Unterlage gestellte Uhrgläsern sorgfältig mittelst eines geeigneten Mittels ausgewaschen werden. Als Waschmittel dienen einmal destillirtes Wasser, welchem unter Umstände ein paar Tropfen einer Säure zugesetzt werden müssen, dann Alkohol von entsprechendem Procentgehalte, und es muss das Auswaschen — erforderlichen Falles unter Schütteln oder Hin- und Herbewegen — so lange fortgesetzt werden, bis in der Waschflüssigkeit keine Farbwölkchen mehr sichtbar werden. Eine weitere Behandlung wird dann noch erforderlich, wenn der Gegenstand in Harzen aufbewahrt werden soll. Man überträgt in diesem Falle zuerst in verdünnten, dann nach und nach in stärkeren und endlich in absoluten Alkohol, dann in Nelken- oder Bergamottöl und aus diesem nach Abtrocknen mit Fliesspapier in das Einschlussmittel (Canadabalsam, Dammarlösung oder verharztes Terpentin). Dippel.

Färberei. Fast alle Gegenstände in der Natur erscheinen dem Auge in harmonischer angenehmer Färbung, wogegen die Erzeugnisse menschlicher Thätigkeit meist missfarbig, beschmutzt oder ungefärbt aus den Händen des Arbeiters hervorgehen. Daraus entspringt das Bedürfniss, diese Producte zu färben. Dies geschieht entweder durch das mechanische Auftragen von Farbe auf die Oberfläche, durch Bemalen oder Anstreichen, oder durch das Färben im engeren Sinne, bei welchem die Oberfläche nicht durch eine Farbschichte verdeckt werden darf, sondern möglichst unverändert ihren charakteristischen Glanz, ihr Gefüge und, nach einem sehr bezeichnenden technischen Ausdruck, auch ihren „Griff" beibehalten soll. Die Farbe dringt dabei mehr oder weniger tief in das Innere des zu färbenden Gegenstandes ein. Dies erreicht man in einzelnen Fällen sehr leicht, so z. B. beim Papier, wo es genügt, die Farbe dem Papierbrei zuzumischen und sie auf diese Weise durch die ganze Masse zu vertheilen. Weit schwieriger gestaltet sich die Operation des Färbens zuweilen bei den Gespinnstfasern.

Garne oder Gewebe können entweder gleichmässig (einfarbig) gefärbt oder in Mustern bedruckt werden. Mit der letzteren Art der Colorie der Gewebe beschäftigt sich der Zeugdruck (s. d.).

Das Ziel der Färberei ist, die Farbstoffe so fest als möglich mit den Fasern zu verbinden, möglichst echt zu färben. Gut gefärbte Waaren dürfen den Farbstoff an warmes Wasser nicht abgeben; meist verlangt man überdies, dass sie luft-, licht-, wasch- und säureecht seien (s. Echte Farben Bd. III, pag. 581).

Um dies zu erreichen, bedient man sich sehr verschiedener Färbeverfahren. Man theilt die Zeugfarben nach der Art ihrer Befestigung gewöhnlich in substantive und adjective ein, wobei unter substantiv sehr Verschiedenartiges verstanden wird. Besser erscheint die Eintheilung der Zeugfarben in substantive, adjective und indifferente.

Diese drei Färbemethoden unterscheiden sich in der Weise, dass sich der Farbstoff beim substantiven Färben mit der Faser, beim adjectiven mit der Beize chemisch vereinigt, während die indifferenten Farbstoffe weder Verwandtschaft zur Faser noch zur Beize haben, sondern im Innern der Fasern gebildet werden und sich als unlösliches Pulver mechanisch in dieselben einlagern.

Die Eintheilung der Farben in substantive, adjective und indifferente, lässt sich nicht auf die Farbstoffe übertragen, indem ein und derselbe Farbstoff z. B. Seide substantiv, Baumwolle jedoch nur adjectiv anfärben kann.

Substantive Farben. Unter den natürlichen Pflanzen- und Thierfarbstoffen sind nur sehr wenige, mit denen substantiv gefärbt werden kann. Und auch diese, wie Curcuma und Safflor, welche sowohl auf thierische als auf vegetabilische Fasern ohne Beize befestigt werden können, geben nur sehr unechte Töne. Dagegen färben die meisten Theerfarben Seide und Wolle substantiv an, werden aber von Baumwolle und Leinen nicht aufgenommen. Bringt man z. B. je ein Stückchen eines Seiden- und eines Baumwollenstoffes zusammen in eine verdünnte Fuchsinlösung und erwärmt mässig, so wird die Seide nach dem Herausnehmen und Waschen intensiv roth gefärbt erscheinen, während die Baumwolle farblos geblieben ist. Erst in der allerletzten Zeit ist es gelungen, eine Reihe von künstlichen Farbstoffen, welche vornehmlich der Azogruppe angehören, aufzufinden, welche auch Baumwolle substantiv anfärben, so z. B. das Congoroth. Doch lassen die erzielten Farben in Bezug auf ihre Echtheit noch sehr viel zu wünschen übrig.

Das Färben von Seide und Wolle wird entweder in neutralen oder in schwach sauren, selten in alkalischen Bädern, und dann mit darauf folgender Behandlung mit verdünnter Säure, vorgenommen. Die Verwandtschaft vieler Farbstoffe zu den animalischen Fasern wird durch die Gegenwart einer geringen Menge freier Säure erheblich gesteigert, eine Erscheinung, für welche man noch keine ausreichende Erklärung gefunden hat.

Das Anfallen des Farbstoffes an Seide und Wolle wird durch Erwärmen des Bades wesentlich unterstützt. Seide wird meist bei 40—60°, Wolle nahe bei der Siedehitze gefärbt.

Zur Erzielung eines gleichmässigen und reinen Tones setzt man den Bädern in der Seidenfärberei Seifenlösung hinzu. Und zwar verwendet man bei Farben, die keinen Säurezusatz vertragen, Marseillerseife, sonst aber mit Essigsäure versetzte Bastseife, d. i. das beim Degommiren der Seide erhaltene Seifenbad, welches somit neben fettsaurem Natron auch den Seidenleim enthält (Färben im gebrochenen Seifenbade).

Die Schafwolle wird nach dem Färben gut ausgewaschen und unter sorgfältiger Vermeidung zu hoher Temperatur, welche die Faser rauh und hart machen würde, getrocknet. Seide muss dagegen nach dem letzten Waschen noch „avivirt", d. h. in ein mit Essigsäure oder Weinsäure schwach angesäuertes Bad gebracht werden, wodurch ihr der eigenartige „krachende" Griff wieder gegeben wird. Um die einzelnen Fäden der Seidengarne nach dem Trocknen in eine parallele Lage zu bringen und den Glanz zu erhöhen, nimmt man die Operation des Chevillirens und Lüstriren vor. Das Chevilliren besteht in einem kräftigen Ausschlagen und Auswinden zwischen zwei Stöcken, von denen der eine, stärkere, in der Wand befestigt, der schwächere, kürzere vom Arbeiter gehalten wird. Zum Lüstriren hängt man die Streifen über zwei gegen einander verstellbare, in einem verschliessbaren Kasten befindliche polirte Metallwalzen und spannt die Fasern, indem man die Walzen möglichst weit von einander entfernt. Dann lässt man Dampf in den Kasten ein und setzt die eine Walze in Umdrehung, so dass die Fasern in feuchter Wärme zugleich gedehnt und geglättet werden.

Adjective Farben. Die meisten Pflanzen- und Thierfarben lassen sich auf allen Fasern nur adjectiv auffärben. Dies gilt z. B. vom Krapp, Cochenille, den Farbhölzern, dem Wau etc. Von den Theerfarbstoffen sind es vornehmlich die Derivate des Anthracens (Alizarin, Alizarinblau, Coerulëin), welche nicht nur auf vegetabilische Fasern, sondern auch auf Seide und Schafwolle nur adjectiv gefärbt werden können. Im Allgemeinen sind die adjectiven Farben echter als die substantiven.

Ueber das Verfahren beim adjectiven Färben, s. Beizen, Bd. II, pag. 186.

Indifferente Farben. Als indifferente Farben sind jene bezeichnet worden, welche weder Verwandtschaft zur Faser noch zu Beizen haben, sondern in Form von unlöslichen Pulvern im Innern der Faser entstanden und somit eingeschlossen geblieben sind. Hierher sind z. B. der Indigo und alle Küpenfarben zu rechnen.

Der Indigo dringt im reducirten Zustande als löslicher Indigweisskalk in die Faser ein und wird während des Lüftens durch den Einfluss des Luftsauerstoffes rückgebildet, wobei er sich in die Poren der Faser einlagert.

Auch eine Reihe von Farben, welche durch Oxydation entstehen, sind hierher zu zählen, so das Anilinschwarz, welches durch einen im Innern der Faser verlaufenden chemischen Process durch die Einwirkung von oxydirenden Mitteln auf Anilin gebildet wird.

Es ist viel darüber gestritten worden, ob bei der Vereinigung von Faser und Farbstoffen oder Farben nur mechanische oder auch chemische Kräfte in's Spiel kommen. Im Allgemeinen ist jetzt die mechanische Theorie des Färbens angenommen, welche vornehmlich von WALTER CRUM begründet wurde. Dieselbe besagt, dass alle unlöslichen Farben, also in erster Linie die oben als adjective und indifferente bezeichneten, nur mechanisch in das Innere der Faser eingelagert sind. Bei den Operationen des Beizens und Färbens dieser Gruppen von Farben spielt zweifelsohne die Flächenattraction, welche die Fasern ausüben, eine grosse Rolle.

Es geht aber keineswegs an, diese Theorie, wie dies gegenwärtig häufig geschieht, auch auf die substantiven Farbstoffe auszudehnen, also auf jene, welche ihren Lösungen durch die Fasern entzogen werden.

Man hat die thierische Faser in ihrer Wirkung zur Farbstofflösung zur Stütze dieser Auffassung mit der Thierkohle verglichen, dabei aber ausser Acht gelassen, dass die Verwandtschaft der Fasern zu den Farbstoffen unabhängig von ihrer Structur, dagegen abhängig von ihrer chemischen Zusammensetzung ist. Coagulirtes Albumin, gelöste und wieder ausgefällte Seide lassen sich substantiv färben, andererseits nimmt Baumwolle, welche durch unterchlorige Säure in Oxycellulose verwandelt wurde — wobei ihre Structur nicht verändert wird — Anilinfarben leicht auf, zu welchen sie sonst gar keine Verwandtschaft zeigt.

Das substantive Färben ist somit ohne Zweifel als ein chemischer Process aufzufassen. Dafür spricht auch, dass sich Seide und Schafwolle aus farblosen Rosanilinlösungen roth anfärben, somit dem Rosanilin gegenüber die Rolle einer Säure spielen. Benedikt.

Färberflechten, s. Flechtenfarbstoffe.

Färberginster, *Genista tinctoria*, enthält in Blättern, Blüthen und jungen Zweigen einen gelben Farbstoff, welcher nach dem beim Wau gebräuchlichen Verfahren mit Thonerdebeize auf Seide, Wolle und Baumwolle fixirt werden kann. Benedikt.

Färberknöterich, *Polygonum tinctorium*, ist eine indigoliefernde Pflanze, aus deren Blättern in China eine feine Sorte Indigo bereitet wird. In Europa ist sie versuchsweise angebaut worden, die geringe Ausbeute an Farbstoff liess die Cultur aber nicht rentabel erscheinen. Benedikt.

Färbersaflor sind *Flores Carthami*. — S. Saflor.

Fäulniss (*putredo, putrefactio*, Putrescenz) nennen wir diejenige Zersetzung thierischer und pflanzlicher Stoffe, welche in Folge der Wirkung der sogenannten Fäulnisserreger bei Gegenwart von Wasser erfolgt und meist mit dem Auftreten, mitunter sehr übelriechender Zersetzungsproducte einhergeht. Die Fäulniss ist in ihrem Wesen der Gährung sehr nahe verwandt, und die Erforschung der Ursachen derselben ging mit jener der Ursachen der Gährung Hand in Hand.[1] Nachdem auf a prioristischem Wege die organisirte Natur der Fäulnisserreger angenommen worden, gelang es durch eine Reihe von Versuchen von FRANZ SCHULZE, SCHWANN, HELMHOLTZ, SCHROEDER, V. DUSCH, PASTEUR, HOFMANN u. A. nachzuweisen: 1. Dass der alleinige Zutritt atmosphärischer Luft keine Fäulniss hervorrufe in organischen Stoffen, in welchen alle vorhandenen Keime zerstört wurden. 2. Dass bei Abhaltung sowohl der Luft im Ganzen oder auch nur der in ihr suspendirten

organisirten Gebilde keine spontane Entwicklung von Fäulniss oder Gährung und auch keine Entwicklung von Organismen (keine Abiogenese) stattfinde. 3. Dass aber die Fäulniss, respective Gährung nur dann auftritt, wenn entweder die Fäulnisskeime in den organischen Stoffen vorhanden sind, oder wenn sie denselben aus der Luft, in der sie suspendirt sind, zugeführt werden.

Was nun die Natur der Fäulnisserreger anbelangt, so rangiren sie wohl sämmtlich zu den Spaltpilzen (Bacterien); doch scheinen dieselben einem grossen Formenkreis anzugehören. In den für gewöhnlich sich etablirenden Fäulnissprocessen pflegen sich meistens äusserst zahlreiche Formen von Spaltpilzen vorzufinden, über deren Bedeutung in Bezug auf die verschiedenen Phasen des Fäulnissprocesses noch keine genügende Aufklärung gegeben ist.

Das früher hauptsächlich als Ursache der Fäulniss angesehene *Bacterium Termo* (aus kleinen stabförmigen Zellen bestehend, zwei- oder dreimal so lang als breit, häufig paarweise, selten zu längeren Reihen verbunden, und lebhaft beweglich) erscheint nicht eine alleinige Art zu repräsentiren, sondern vielmehr ein Gemisch verschiedener Organismen darzustellen. HAUSER [2]) hat dagegen aus faulenden Stoffen 3 Fäulnissbacterien isolirt, *Proteus vulgaris, Proteus mirabilis, Proteus Zenkeri*, deren Reinculturen in frischen Organen oder Organtheilen bei Abhaltung anderer Pilze faulige Zersetzung einleiteten und sich aus den zersetzten Stoffen in Reinculturen wieder gewinnen liessen. Filtrationsversuche ergaben ferner, dass das bacterienfreie Filtrat nicht fäulnisserregend (saprogen) wirkte, so dass die faulige Zersetzung lediglich als ein directer Effect des Lebensprocesses der Bacterien aufzufassen ist. Diese *Proteus*-Arten sind stets in faulendem Fleische vorhanden, meist der *Proteus vulgaris* und *mirabilis*; auch bei verschiedenen jauchigen Processen scheinen sie vorhanden zu sein, als zufällige Verunreinigungen bei bacteriologischen Untersuchungen und in der Luft konnte sie jedoch HAUSER nicht nachweisen.

Weitere als Fäulnisserreger fungirende Bacterien sind nach FLÜGGE [3]) *Bacillus putrificus coli, Bacillus saprogenes, Bacillus coprogenes foetidus, B. pyogenes foetidus, Micrococcus foetidus*, MILLER'S *Bacillus, B. fluorescens liquefaciens, B. butyricus, B. ureae, B. prodigiosus, B. pyocyaneus, B. fluorescens putridus, B. janthinus* und noch viele Andere. [3])

Die bei der Fäulniss sich etablirenden chemischen Vorgänge sind zweifacher Natur; es treten fermentative Spaltungen auf, durch welche aus den Eiweisskörpern Stoffe entstehen, die in ihrer Zusammensetzung den Eiweisskörpern noch sehr nahe kommen, und es treten ausgiebige Oxydationen auf, durch welche die letzten Verbrennungsproducte gebildet werden; Vorgänge, die alternirend und doch nur ganz allmälig Platz greifen, so dass stets die verschiedenartigsten und verschiedengradigsten Zerfallsproducte gleichzeitig nebeneinander vorhanden sind.

Diese Fäulnissvorgänge finden sowohl bei Luftzutritt als auch bei Luftabschluss statt, wobei allerdings in dem Ablauf und den Zersetzungsproducten gewisse Unterschiede sich einstellen, es wirken also Pilze mit, die entweder unter Umständen auch als anaërobe leben und ihre Lebensthätigkeit entfalten können, oder aber, es sind sowohl aërobe als auch anaërobe Pilze hierbei thätig.

Als Producte der Fäulniss erhält man Peptone (daher die Verflüssigung der Eiweiss- und Leimsubstanzen), Amidosäuren (Glycerin, Leucin, Tyrosin, Butalanin, Phenol, Indol, Scatol), flüchtige Fettsäuren (Ameisensäure, Essigsäure, normale Isobuttersäure, Valeriansäure, Caprinsäure), flüchtige organische Basen (Aethylamin, Trimethylamin, Amylamin), endlich als höchste Oxydationsstufe: Kohlensäure, Ammoniak, Wasserstoffgas, Schwefelwasserstoffgas und Grubengas.

Ausser diesen Körpern bilden sich aber auch bei den Fäulnissprocessen alkaloidähnliche Körper, zuerst von GASPART und STICK, PANUM, ZUELZER und SONNENSCHEIN, SELMI, CASALI u. A. aus faulenden Leichentheilen dargestellt und deshalb Cadaveralkaloide (Bd. II, pag. 437) genannt. NENCKI [4]) isolirte zunächst das Collidin ($C_8H_{11}N$), GAUTIER und ETARD [5]) ausserdem noch das Hydrocollidin ($C_8H_{13}N$) und Parvolin ($C_9H_{13}N$), welche sämmtlich in die Kategorie der Pyridinbasen

fallen. In letzter Zeit hat BRIEGER[6]) noch eine grosse Reihe von Alkaloiden isolirt. Das Cholin ($C_5 H_{15} NO_2$), das Neuridin ($C_5 H_{14} N_2$), das Cadaverin $C_5 H_{16} N_2$, das Putrescin ($C_4 H_{12} N_2$), das Saprin ($C_5 H_{16} N_2$), das Mydaleïn, sodann das Mydin $C_8 H_{11} NO$, das Mydatoxin $C_6 H_{13} NO_2$ und das Methylguanidin $C_2 H_7 N_3$. Mydalin ist eine ausgesprochen giftige Substanz von ganz specifischer Wirkung, ferner Mydatoxin und Methylguanidin; Cholin und Trimethylamin wirken in grösseren Mengen toxisch.

Als das allen Fäulnissprocessen Gemeinsame sieht HOPPE-SEYLER[7]) die Entwicklung von Kohlensäure oder die Bildung von Carboxylverbindung, die vorher nicht vorhanden war; bei allen findet entweder Entwicklung von Wasserstoff statt oder eine dementsprechende Reduction eines Theils der vorhandenen Stoffe. Diese Reduction soll nun weder selbst ein Gährungsprocess, noch auch diesen Processen als solchen primär zugehörig sein, sondern lediglich ein secundärer Process, der insbesondere dann nicht stattfindet, wenn Sauerstoff in genügender Quantität zugegen ist, die Reductionen aber, welche hier vorkommen, sind nur solche, wie sie Wasserstoff im Entstehungszustande auszuführen vermag.

Während nun bei Abschluss des Sauerstoffs umfangreiche Reductionen auftreten (Umwandlung von Nitraten in Nitrite, Umwandlung der Oxysäuren zu Fettsäuren), im Ganzen aber die Veränderung des Gährmaterials und der übrigen Gährproducte keine tief eingreifende ist, tritt bei reichlicher Sauerstoffeinwirkung dadurch, dass der nascirende Wasserstoff wahrscheinlich das Sauerstoffmolekül zerreisst, und so den Sauerstoff activirt, sehr kräftige Oxydation ein. — S. auch Gährung.

NENCKI theilt den Fäulnissfermenten die Fähigkeit zu, oxydirende Wirkung bei Luftabschluss herbeizuführen, indem sie Wasser in Wasserstoff und Hydroxyl (OH) spalten, wodurch er das Auftreten von Reductionsgasen neben Hydratations- und Oxydationsproducten zu erklären sucht.

Die Vorgänge der Fäulniss haben nun dadurch, dass sie zur Entwicklung von giftigen Stoffen führen, auch ein medicinisches und forensisches in noch höherem Masse aber ein hygienisches Interesse, einmal dadurch, dass sie durch die Entwicklung ihrer gasförmigen Emanationen zur Verschlechterung der Athemluft beitragen, hauptsächlich aber dadurch, dass einzelne der bei ihnen sich entwickelnden Pilze, in den thierischen Organismus eingeführt, zu Krankheitserregern werden können. Ueber die Mittel, die Fäulniss zu verhindern, s. Conservirung, Desinfection, Antiseptica.

Literatur: [1]) Ingenkamp, Die geschichtliche Entwicklung mehrerer Bacterien von Fäulniss und Gährung. Inaug.-Dissert. — [2]) Hauser, Ueber Fäulnissbacterien. — [3]) Flügge, Die Mikroorganismen. — [4]) Nencki, Journ. f. prakt. Chemie. 17. — [5]) Gautier, Sur les alkaloides dérivés de la destruction bodériennes etc. — [6]) Brieger, Ueber Ptomaine I, II, III. — [7]) Hoppe-Seyler, Physiol. Chemie. Soyka.

Fäulnissalkaloide, Fäulnissbasen nennt man die bei der Fäulniss thierischer, resp. stickstoffhaltiger Körper (s. d. vorigen Artikel) sich bildenden, theilweise stark giftigen Alkaloide. S. auch Bd. II, pag. 437.

Fäulnisswidrige Mittel, gährungshemmende, antiseptische oder antizymotische Mittel sind Substanzen, welche zur Verhütung oder zur Zerstörung, Hemmung oder Unterbrechung der Fäulniss oder der Gährung dienen. — Näheres s. unter Antiseptica, Bd. I, pag. 446.

Faganin ist ein von DUNSTHAN und SHIBORT in *Strychnos Nux vomica* neu entdecktes Glycosid von der Formel $C_{24} H_{34} O_4$. Es erweicht bei 200°, wird bei 215° klar flüssig, löst sich in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform und Benzin.

Fagara, eine *Zanthoxyleen*-Gattung mehrerer Autoren, synonym mit *Zanthoxylum Kth.*

Fagopyrum, Gattung der *Polygonaceae*, oft mit *Polygonum L.* vereinigt und als durch endständige, doldentraubige Inflorescenzen charakterisirte Gruppe angeführt. Es sind mit einer einzigen Ausnahme einjährige Kräuter mit nicht

windendem Stengel, alternirenden, gestielten, handnervigen, ganzrandigen, zugespitzten Blättern mit kurzer, ungewimperter Scheide. Blüthen zwitterig, Perigon fünftheilig, corollinisch, bei der Fruchtreife stehen bleibend, aber nicht auswachsend. Staubgefässe 8, Fruchtknoten mit 3 Narben, zu einer dreikantigen einsamigen Nuss sich entwickelnd. Der Embryo mit den grossen Cotyledonen liegt central im mehligen Endosperm.

Fagopyrum esculentum Mönch (Polygonum Fagopyrum L.), Buchweizen, Haidekorn, Haiden, Blenden, franz. Sarrasin oder Blé noir, engl. Buckwheat, besitzt glänzende, graue, oft braun marmorirte, 5 bis 6 mm grosse Früchte, deren Flächen schwach gewölbt und von einer feinen medianen Längslinie durchzogen sind. Die Kanten sind scharf, gegen die Spitze vortretend.

Fig. 22.



Querschnitt durch eine Kante der Fruchtschale des Buchweizens. o Oberhaut, f Faserschicht, ep Innenhaut, p Parenchym, g Gefässbündel. Vergr. 160 (nach Moeller).

Fagopyrum pyramidatum H. mit etwas grösseren und verhältnissmässig breiteren Früchten und *Fagopyrum emarginatum Meissn.* mit bedeutend grösseren (bis 8 mm), an den Kanten stark geflügelten und an der Spitze ausgerandeten Früchten, sind wohl nur Varietäten des gemeinen Buchweizens.

Fagopyrum rotundatum Babingt. besitzt matte, feingrubig-runzelige, an den Kanten stumpf gerundete, an den Flächen tief gefurchte Früchte.

Fagopyrum tataricum Gaertn. (F. dentatum Mönch, Polygonum tataricum L.), der türkische, tartarische oder sibirische Buchweizen, hat ebenfalls matte Früchte, aber die Kanten sind spitz und haben je 2 oder 3 zahnförmige Auswüchse.

Die aus dem Orient (Mittelasien?) stammenden Buchweizenarten werden als minderwerthige Mehlfrucht in Gegenden angebaut, welche die Cultur der edleren Cerealien nicht zulassen. Die Früchte enthalten im Mittel 12 Procent Wasser, 10 Procent Proteïn, 60 Procent N-freie Stoffe, 1.8 Procent Fett, 13 Procent Rohfaser und 2 Procent Asche. — Vergl. auch Mehl.

Fagus, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Cupuliferae*, charakterisirt durch die zu zwei von der vierklappigen Cupula eingeschlossenen, dreikantigen, an der Spitze geflügelten Früchte (Nüsse) mit einem ölreichen Samen, dessen gefaltete Cotyledonen bei der Keimung aus dem Boden hervorbrechen.

Fagus silvatica L., Buche, Rothbuche, ist einer der verbreitetsten Waldbäume Europas. Er liefert das beste und gebräuchlichste Hartbrennholz. Durch trockene Destillation gewinnt man aus demselben den Buchentheer (s. Pix liquida). Die als Bucheln oder Bucheckern bekannten Samen dienen zur Mast und zur Darstellung eines nicht trocknenden fetten Oeles (s. Bucheckernoel Bd. II, pag. 412), welches vorwiegend aus Oleïn besteht und einen dem Trimethylamin ähnlichen Stoff, Fagin (HERBERGER), enthält.

Fahamthee, Bourbonthee, Orchid-Tea, sind die Blätter von *Angraecum fragrans Du Petit-Thouars (Aerobium fragrans Kpf.)*, einer auf Mauritius und Réunion gleich der Vanille auf Bäumen wachsenden Orchidee.

Die Blätter sind lederig, lineal, bis 12 cm lang und bis 12 mm breit, ganzrandig, an der Basis scheidig, an der Spitze ausgestutzt, parallelnervig (Fig. 23).

Die Oberhaut ist beiderseits von einem subepidermidalen Sclerenchym gestützt, einzelne Steinzellen finden sich auch im Mesophyll. Die Oberhautzellen der Blatt-

unterseite enthalten neben Oel eine körnige Masse und Krystalle, welche sich in Alkohol und Aether lösen und aus dem Lösungsmittel in farblosen Tafeln auskrystallisiren (Cumarin?). Im Mesophyll sind Raphiden aus Kalkoxalat zerstreut.

Fig. 23.

Blos auf der Unterseite befinden sich Spaltöffnungen, hier auch kurzgestielte Drüsenhaare mit einzelligem Köpfchen.

Die Fahamblätter riechen nach Cumarin und schmecken gewürzhaft, schwach bitter und zusammenziehend. Sie haben sich weder als Heilmittel gegen Schwindsucht, noch als Genussmittel zu behaupten vermocht.

Fahlerze sind Verbindungen von Schwefelkupfer und Schwefelsilber und anderen Schwefelmetallen mit Schwefeleisen und Schwefelantimon. Sie enthalten 14—40 Procent Kupfer und 0.5—1 Procent Silber, weshalb man die Fahlerze auch zu den Silbererzen rechnet.

Fahrenheit (1686—1736), erst Kaufmann in Danzig, später in Holland, ist einer der Erfinder des Thermometers. Das seinige, mit einer ganz abweichenden Scala versehen, ist nur in England das übliche und würde für uns keine Bedeutung haben, wenn nicht die Temperaturangaben in den meisten englischen wissenschaftlichen Werken dieser Scala entsprächen. Der durch Eis und Kochsalz künstlich erzeugte Nullpunkt liegt bei — 17.78° C., der Schmelzpunkt des Eises ist auf derselben mit + 32°, der Siedepunkt des Wassers mit 212° bezeichnet, so dass 212 — 32 = 180 Grade auf 100 Centesimalgrade oder 1° F. auf $^5/_9$° C. und 1° C. auf $^9/_5$° F. kommen. Wegen der verschiedenen Lage der Nullpunkte müssen vor dem Umrechnen nach genannten Verhältnissen von F. zu C. von den Graden des ersteren 32 abgezogen, dagegen nach dem Umrechnen von C. zu F. zu den Graden des letzteren 32 zugezählt werden.

Faham-Blatt (nach Hager).

Gänge.

Falcadina, eine angeblich in Istrien endemische Krankheit, von welcher es noch nicht sichergestellt ist, ob sie der Lepra oder Syphilis verwandt ist.

Fall- und Schreckpulver, Fallsuchtpulver, Fallthee, Falltrank etc. Man pflegt die bei Krampf und Epilepsie angewendeten Mittel zu dispensiren.

Fallgesetze. Fallen ist ein durch die constant wirkende Anziehung der materiellen Massen gegeneinander bewirkte beschleunigte Bewegung. Ein solche Beschleunigung kann nur dann eine gleichmässige sein, wenn während der ganzen Zeit der Bewegung die Bewegkraft eine unveränderte Grösse bleibt. Dieses ist bei solchem Fallen, in welchem eine Annäherung der betreffenden Massen gegeneinander stattfindet, deshalb nicht möglich, weil die Anziehungskraft der Körper im Quadrate ihrer Annäherung, also auch die Beschleunigung wächst. Andererseits wird die Beschleunigung vermindert durch die im Quadrate der Geschwindigkeit zunehmenden Reibungswiderstände, welche nur im Vacuum fehlen. Abgesehen von diesen Abweichungen, von denen die erste in kleinen Räumen nicht berücksichtigt zu werden braucht, ist die Fallgeschwindigkeit der Zeit während des Fallens proportional.

Man kann die Hälfte der am Ende des Weges erlangten Geschwindigkeit als die mittlere Geschwindigkeit ansehen, wie sie ohne Beschleunigung während der ganzen Zeit des Fallens bestanden haben würde. Diese mittlere Geschwindigkeit ist gleich den Zeittheilen und da dieselbe als ebenso lange andauernd betrachtet werden kann, als Zeittheile verflossen sind, so müssen sich die im Fallen durchlaufenen Räume als die Producte beider gleichen Zahlen wie die Quadrate der Zeittheile verhalten. Der Weg eines frei fallenden Körpers in der ersten Secunde beträgt nahezu 15 Fuss.

Verhältniss der Zeiten, Geschwindigkeiten und Fallräume.

Secunden	Endgeschwindigkeit	Mittlere Geschwindigkeit	Räume	Pariser Fuss
1	2	1	1	15
2	4	2	4	60
3	6	3	9	135
4	8	4	16	240
5	10	5	25	375
6	12	6	36	540
7	14	7	49	735
8	16	8	64	960
9	18	9	81	1215
10	20	10	100	1500

Das Maass für eine Bewegung ist die Geschwindigkeit, das Verhältniss derselben zu der Zeit und zu dem Raume. Bei einem frei fallenden Körper, welcher sich senkrecht zur Tangente der Erdoberfläche bewegt, ist die Geschwindigkeit so gross, dass eine genaue Messung der Grösse des Raumes, der Zeit und der Beschleunigung unthunlich ist. Die Bewegung lässt sich aber bis zu einer bequem und genau zu beobachtenden Geschwindigkeit verlangsamen, indem der Einfluss der Schwere um eine bestimmte, während der Bewegung sich gleichbleibende Grösse vermindert wird, wobei der nachbleibende Rest der Schwere auf die verlangsamte Bewegung in derselben Weise beschleunigend wirkt wie im freien Raume auf die schnellere. Dieses ist bei der Bewegung eines auf einer schiefen Ebene rollenden Körpers der Fall, bei welchem der Rest der nachbleibenden beschleunigenden Kraft das Product aus der beschleunigenden Kraft der Schwere und dem Sinus des Neigungswinkels der Ebene ist. GALILEI hat die Fallgesetze auf diese Weise ermittelt. Genauere Resultate gibt die ATWOOD'sche Fallmaschine, bei welcher dem Widerstande der Luft dadurch entgegengewirkt wird, dass ein fallendes, an einer Schnur hängendes Gewicht über eine Rolle ein gleich grosses Gewicht aufwärts zieht, die Reibung der Rolle durch ein besonderes Gewicht ausgeglichen wird und nur ein kleines Uebergewicht je nach seiner Grösse eine schnellere oder langsamere Bewegung des Gesammtgewichtes bewirkt, während die Schwere nur auf denjenigen Theil des letzteren beschleunigend wirken kann, welche dem Uebergewichte gleichkommt.

Die Fallgesetze beherrschen, wenn auch nicht ausschliesslich, so doch als Componenten mitwirkend, die Geschwindigkeit und die Richtung der Bewegung aller Körper, welche unter dem Einflusse der Massenanziehung stehen, denn unter Fallen verstehen wir nicht ausschliesslich das Folgen der Anziehung der Erde, sondern das Resultat der Gravitation überhaupt, welches die Gestalt der Bahnen der Weltkörper bestimmt und die Geschwindigkeit ihrer Bewegungen regulirt.

Die Anziehung bewirkt je nach der durch andere Componenten beeinflussten Bewegungsrichtung eine Beschleunigung oder Verzögerung der Bewegung. Bei dem Pendel findet abwechselnd beides statt, eine Beschleunigung im Sinne des Fallgesetzes im Streben nach der Gleichgewichtslage, eine Verzögerung im Ansteigen bis zum Ausschlagspunkte. Das gleiche Verhältniss trifft einen senkrecht in die Höhe geschleuderten und wieder zur Erde fallenden Körper. Die Verhältnisse der beiden gleichen Bahnen in entgegengesetzter Richtung sind der Zeit, dem Raum und der Geschwindigkeit nach vollkommen congruent, indem die im Aufsteigen durch die Anziehungskraft bis auf 0 reducirte Bewegkraft im Fallen durch jene wieder vollständig ersetzt wird. Die Bahnen der Geschosse sind als Resultante aus der Richtung der Geschütze und der Bewegkraft der Pulvergase einerseits, der senkrecht wirkenden Schwerkraft andererseits stets den Fallgesetzen gehorchende Curven von den Componenten entsprechender Gestalt. Ein horizontal ausfliessender Wasserstrahl fällt je nach dem hydrostatischen Drucke in einer steileren oder flacheren Parabel zur Erde, deren Correctheit nur durch den Reibungwiderstand der Luft etwas beeinträchtigt wird. Gänge.

Fallkraut, volksth. Name für *Arnica*.

Faltenfilter, s. Filter.

Faluner Brillanten nennt man Abdrücke von facettirt geschliffenen Gläsern in einer Legirung von 19 Th. Blei und 29 Th. Zinn. Man lässt die Legirung bis nahe zum Erstarrungspunkt erkalten und taucht dann die Gläser in dieselbe ein. Das abgezogene Metall zeigt alsdann spiegelnde Facetten.

Familie, in naturwissenschaftlichem Sinne eine Bezeichnung für kleinere Abtheilungen des natürlichen Pflanzensystems. Wie es Arten gibt, die so verwandt miteinander sind, dass man sie zu einer Gattung vereinigen kann, so gibt es auch Gattungen, die so grosse Uebereinstimmung in ihren Haupttheilen zeigen, dass schon der Laie darauf kommt, sie zu einer grösseren Gruppe zu vereinigen. Solche aus verwandten Gattungen gebildete Gruppen heissen natürliche Familien. Der Charakter der Familie wird durch allgemeine Analogie aller Theile bestimmt. Jede natürliche Familie erhält einen besonderen Namen, der in der Regel aus dem Namen der Gattung gebildet wird, welche den Familiencharakter am deutlichsten zeigt. So nennt man z. B. in der Botanik die mit Ranunculus verwandten Gattungen Anemone, Thalictrum, Adonis, Aquilegia, Delphinium, Aconitum, Paeonia etc. *Ranunculaceae;* in der Zoologie die mit Fringilla verwandten Gattungen Loxia, Emberiza etc. *Fringillideae.*

Die Familie zerfällt in Gruppen. Mehrere Familien zusammen bilden Ordnungen und Classen. Sydow.

Familienmedicinen von König sollen in Amerika eine grosse Verbreitung geniessen. Sie bestehen aus Hamburger Thee (Altheewurzel, Süssholz, Klatschrosen, Malven, Althaekraut, Blüthen einer Stellaria, grob gestossenem Candiszucker mit Anis- und Fenchelöl parfumirt); Hamburger Tropfen (ähnlich dem *Elixir ad longam vitam*, jedoch mit mehr Lärchenschwamm und durch Wachholdersaft verdickt); Hamburger Kräuterpflaster.

Faraday's elektrolytisches Gesetz, s. Elektrochemische Analyse, Bd. III, pag. 671.

Faradisation, s. Elektrotherapie, Bd. III, pag. 685.

Farbemalz, ein bei höherer Temperatur gedörrtes und daher dunkler gefärbtes Malz, welches beim Brauprocess in entsprechender Menge zugesetzt wird, um dem zu erzielenden Biere die gewünschte Färbung zu ertheilen. Ein mit grossem Zusatz von Farbemalz bereitetes Bier, Farbebier, dient dazu, um Bieren, die nicht die gewünschte Färbung besitzen, dieselbe noch später zu geben. — S. Bier, Bd. II, pag. 243.

Farben (physikalisch). Die Farbe ist der Eindruck, welchen Licht von bestimmter Schwingungsdauer vermittelst der Sehorgane auf unser Empfinden macht (vergl. Gesichtsempfindung), also etwas rein Subjectives. Denn ohne Licht und für den Blinden gibt es keine Farbe. Wenn dennoch die eigenthümlichen Farben als unzertrennliche Eigenschaft an den Körpern zu haften scheinen, so kommt dieses daher, dass ihrer constanten Oberflächenbeschaffenheit als Folge der Molekularstructur ein Reflexionsvermögen für dieses besondere farbige Licht eigen ist und dass durchsichtige Körper bestimmte farbige Strahlen hindurchzulassen vermögen. Die Farben der Stoffe können uns daher nur dann erscheinen, wenn sie in dem dieselben beleuchtenden Lichte enthalten sind. Im Scheine der reingelben, kochsalzhaltigen Alkoholflamme erscheinen die rosigsten Gesichter leichenfarbig, das prächtig rothe Quecksilberjodid schwarz. Eine Spur Strontium oder Lithium, welche der Flamme rothe Strahlen hinzufügen, bringen das Roth der Körper zur Geltung.

Es gibt einfache und zusammengesetzte Farben. Die ersteren werden homogene genannt, weil sie nur aus Lichtarten von einer einzigen Schwingungsdauer bestehen, die zusammengesetzten Farben enthalten Strahlen der verschiedensten

Schwingungsdauer. Fast alle natürlichen und künstlichen Lichtquellen strahlen die letzteren aus, indem das Leuchten derselben auf dem Glühen fester Stoffe beruht, in welchen ausnahmslos ebenso wie in glühenden flüssigen und dichten gasförmigen Stoffen die Moleküle sich gegenseitig so nahe liegen, dass ihre Schwingungen durch Aufeinandertreffen sich zu den verschiedensten Schwingungsarten compliciren. Nur in glühenden Gasen von grosser Verdünnung können sich Lichtschwingungen besonderer Art und Farbe ungestört entfalten und durch Farbenzerstreuung oder Dispersion als solche wahrgenommen werden. Die Dispersion besteht in verschiedengradiger Brechung oder Beugung der homogenen Lichtarten und der Querschnitt des zerstreuten Lichtbündels heisst Spectrum. In diesem erscheinen die homogenen Farben neben einander je in bestimmter Ablenkung in der bekannten Reihenfolge derselben im Regenbogen von Roth, welches 400 Billionen, bis zum Violett, welches 758 Billionen Schwingungen in einer Secunde macht. Die ungeheure Zahl der Spectralfarben ist nicht ermittelt worden. Sie muss so gross sein, wie von verschiedenen Stellen des Spectrums, welches durch Verstärkung der Dispersion oder durch Vergrösserung vermittelst eines Fernrohres beliebig lang ausgedehnt werden kann, noch ungleiche physiologische Wirkung auf das Auge ausgeübt wird. In Ermangelung von Namen begnügt man sich mit der Bezeichnung von sieben Hauptfarben: Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo, Violett. Das zusammengesetzte Licht hellglühender fester, flüssiger und dichter gasförmiger Stoffe zeigt im Spectrum sämmtliche Farben zusammenhängend, continuirliche Spectra, dasjenige verdünnter Gase die homogenen Lichtarten in Gestalt scharfer verticaler leuchtender Linien an denselben entsprechenden Stellen des Spectrums, Linienspectra.

Die genannten Hauptfarben stehen paarweise ähnlich wie die Accorde bildenden musikalischen Töne in harmonischer Beziehung zu einander und werden als solche Ergänzungs- oder Complementärfarben genannt, weil sie, in gleicher Intensität zusammentreffend, sich zu weissem Lichte ergänzen oder ausgleichen. Diese zusammengehörigen Paare sind: Roth und Grün, Orange und Blau, Gelb und Violett.

Das weisse Licht ist immer zusammengesetzt und enthält mindestens ein solches Farbenpaar, kann aber auch, ohne seinen Charakter scheinbar zu ändern, mehr oder alle Farbenpaare enthalten. Nur die Dispersion, nicht das unbewaffnete Auge kann hierüber Aufschluss geben. Das letztere ist nicht im Stande, eine homogene von einer zusammengesetzten Farbe zu unterscheiden, sobald dieselbe homogene Farbe in der letzteren vorherrscht. Dieses Vorherrschen kann zwei verschiedene Ursachen haben. Entweder die übrigen Farben in dem zusammengesetzten Lichte haben sich zu Weiss ausgeglichen und nur die betreffende eine Farbe hat grössere Intensität. Die letztere beruht unter Beibehaltung der stets gleichen Schwingungsdauer auf einer Vergrösserung des Schwingungsausschlages (der Höhe der Lichtwellen bei unveränderter Länge), der Schwingungsamplitude. Oder eine den anderen gegenüber nicht intensivere Farbe gelangt dadurch zur Beherrschung des Farbengemisches, dass ihre Complementärfarbe geschwächt oder ausgelöscht wurde.

Solche Verstärkung oder Auslöschung einzelner Farben hängt von dem ungleichen electiven Reflexions- und Absorptionsvermögen der Stoffe gegen die verschiedenen Lichtarten ab. Jeder Körper erscheint uns daher im auffallenden Lichte in derjenigen Farbe oder demjenigen Farbengemische, deren Strahlen er reflectirt und ein durchsichtiger Körper in denjenigen, welche er hindurchlässt, während in beiden Fällen die betreffenden Complementärfarben absorbirt, d. h. in unsichtbare Wärmestrahlen umgesetzt werden, also weder reflectirt, noch durchgelassen werden können. Die Farben, welche das Auge wahrnimmt, sind in diesen Fällen stets ein Gemisch von weissem Lichte mit einer oder mehreren vorherrschenden homogenen Farben. Eine Verstärkung oder Vernichtung einzelner Bestandtheile des zusammengesetzten Lichtes findet ferner in den Interferenzfarben statt,

welche niemals homogen sind. Dieselben zeigen sich in dünnen Blättchen (Glimmer, Seifenblasen) und an doppelbrechenden Objecten im Polarisationsmikroskope. Die Interferenz besteht in Aufeinandertreffen von Lichtwellen gleicher Farbe, deren Schwingungen in gleicher Richtung sich verstärken, in entgegengesetzter Richtung sich aufheben. Denselben Charakter haben die bei der Drehung des Lichtes im Circumpolarisationsapparate auftretenden Farben. Der Drehungsgrad der verschiedenen homogenen Farben ist ungleich. Diejenige derselben wird ausgelöscht, deren Schwingungsebene beim Verlassen der drehenden Substanz die Schwingungsebene des Lichtes im Analysator rechtwinkelig kreuzt. Ihre Complementärfarbe beherrscht das Gemisch.

Die Farbstoffe (s. pag. 252) sind niemals ganz homogen, sondern reflectiren nur in stärkerem Grade hervorragend als andere Körper eine oder mehrere homogene Farben. Den Charakter derselben können eine der letzteren oder ein Gemisch nicht complementärer Farben bestimmen. Die dem Auge nicht wahrnehmbaren, übrigen Farben kommen oft beim Mischen mehrerer Farbstoffe zur Herrschaft, wenn die herrschenden Farben der noch getrennten Bestandtheile complementär waren und sich zu Weiss ergänzen. Auf diese Weise lassen sich der Erfahrung entnommene Ansichten über die Verhältnisse der Farbstoffe zu einander berichtigen. Grün und Violett gelten allen des Malens Kundigen als zusammengesetzte Farben, weil sich ersteres aus Blau und Gelb, letzteres aus Blau und Roth zusammensetzen lässt. Es gelingt dieses aber nicht mit allen letztgenannten Farbenarten, oft mit den scheinbar reinsten nicht, z. B. dem Ultramarin. Auch die Spectralfarben Grün und Violett lassen sich weder in Blau-Gelb und Blau-Roth zerlegen, noch aus ihnen zusammensetzen. Nach der Theorie der Complementärfarben ist eine ausreichende Erklärung die, dass nur solches Blau (oder Gelb, oder Roth) Grün und Violett zu geben vermag, welches diese Bestandtheile (diese besonderen Arten von Reflexionsvermögen) bereits verdeckt enthielt, und diese erst durch die Ausgleichung der übrigen gegenseitigen complementären Bestandtheile zur Geltung kommen konnten. Gänge.

Farben (technisch), s. auch Farbstoffe und Färberei. In chemisch-technischer Hinsicht wird die Bezeichnung Farben auf zwei ganz verschiedene Begriffe angewendet. Diejenigen in Natur- und Kunstproducten enthaltenen Substanzen, welche deren Färbung verursachen, werden meist Farbstoffe (Farbstoffe der Blumen, Vogelfedern etc.), zuweilen aber auch Farben genannt. In diesem Sinne spricht man z. B. von Zeugfarben, den Farben gefärbter Garne und Gewebe. So ist unter der „Türkischroth" genannten Zeugfarbe die complicirte, aus Alizarin, Thonerde, Kalk, Zinnoxyd, Fettsäuren etc. bestehende Verbindung zu verstehen, welche durch den Färbeprocess in die Faser eingelagert wird. S. Zeugfarben. In der Technik dagegen bezeichnet man als Farben Mischungen und Auflösungen, welche Farbstoffe oder deren Verbindungen so zubereitet enthalten, dass sie direct zum Auftragen auf die zu colorirenden Oberflächen, also zum Bemalen, Anstreichen oder Bedrucken geeignet sind.

Man unterscheidet die in der Technik und in der Kunstmalerei benützten Farben nach ihrer Verwendung in Malerfarben, Anstrichfarben, Tuschfarben, Pastellfarben, Druckfarben, Porzellanfarben u. s. w.

Die Farben haften nur mechanisch an der Oberfläche, eine chemische Wechselwirkung zwischen der Unterlage und der Farbe findet beim Bemalen etc. nicht statt. Daher trägt man die Farben mit Klebe- oder Bindemitteln vermischt auf. Nach der Natur des Bindemittels unterscheidet man Oelfarben, in welchen die Farbe mit trocknenden Oelen (Mohnöl, Leinöl) angerührt ist, die dann zu fest haftenden Firnissen eintrocknen, Anstrichfarben, welche Leim, und Aquarellfarben, die Gummi enthalten. Die Pastellfarben sind Mischungen von Farbsubstanzen mit Thon, welche mit Traganthschleim und Fett als Bindemittel in Form von Stiften gebracht sind.

Nach ihrer chemischen Zusammensetzung unterscheidet man die Farben in die natürlich vorkommenden Erdfarben, in unorganische oder Mineralfarben und in organische Farben. Die letzteren bestehen zuweilen aus dem Farbstoffe selbst, häufiger aber aus gefärbten, in Wasser unlöslichen Verbindungen der Farbstoffe mit Thonerde, Zinnoxyd, Baryt, Gerbsäure etc. (s. Farblacke).

Die Farben verdecken den Grund, auf welchen sie aufgetragen sind, entweder vollständig (Deckfarben, Gouachefarben), oder sie lassen denselben hindurchscheinen (Lasurfarben, Saftfarben).

Bei der Verwendung der Farbstoffe und Farben muss auf den gesundheitsschädlichen Charakter einer grossen Zahl von ihnen Rücksicht genommen werden. Die grösste Gefahr bringt deren Anwendung bei der Herstellung von Nahrungs- und Genussmitteln mit sich, doch ist die Möglichkeit einer Vergiftung durch Gebrauchsgegenstände, wie Kleider, Tapeten, Spielwaaren etc. auch nicht ausgeschlossen. Es ist Aufgabe der Gesetzgebung, die Anwendung gesundheitsschädlicher Farben zur Herstellung von Nahrungs- und Genussmitteln zu verbieten und für Gebrauchsgegenstände auf das richtige Maass einzuschränken. In letzterer Beziehung soll aus Rücksicht für die Industrie nur bis zur nothwendigen Grenze gegangen werden.

Das Reichsgesetz vom 5. Juli 1887 (Reichsanzeiger Nr. 158 vom 9. Juli 1887) regelt „die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungs- und Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen" für das deutsche Reich:

§. 1. Gesundheitsschädliche Farben dürfen zur Herstellung von Nahrungs- und Genussmitteln, welche zum Verkaufe bestimmt sind, nicht verwendet werden.

Gesundheitsschädliche Farben im Sinne dieser Bestimmung sind diejenigen Farbstoffe und Farbzubereitungen, welche Antimon, Arsen, Baryum, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Uran, Zink, Zinn, Gummigutti, Korallin, Pikrinsäure etc. enthalten.

Der Reichskanzler ist ermächtigt, nähere Vorschriften über das bei der Feststellung des Vorhandenseins von Arsen und Zinn anzuwendende Verfahren zu erlassen.

§. 2. Zur Aufbewahrung oder Verpackung von Nahrungs- und Genussmitteln, welche zum Verkauf bestimmt sind, dürfen Gefässe, Umhüllungen oder Schutzbedeckungen, zu deren Herstellung Farben der im §. 1, Absatz 2, bezeichneten Art verwendet sind, nicht benutzt werden.

Auf die Verwendung von
- schwefelsaurem Baryum (Schwerspat, blanc fixe),
- Barytfarblacken, welche von kohlensaurem Baryum frei sind,
- Chromoxyd,
- Kupfer, Zinn, Zink und deren Legirungen als Metallfarben,
- Zinnober,
- Zinnoxyd,
- Schwefelzinn als Musivgold,
- sowie auf alle in Glaswaaren, Glasuren oder Emails eingebrannte Farben und auf den äusseren Anstrich auf wasserdichten Stoffen

findet diese Bestimmung nicht Anwendung.

§. 3. Zur Herstellung von cosmetischen Mitteln (Mitteln zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, der Haare oder der Mundhöhle), welche zum Verkaufe bestimmt sind, dürfen die im §. 1, Absatz 2, bezeichneten Stoffe nicht verwendet werden.

Auf schwefelsaures Baryum (Schwerspat, blanc fixe), Schwefelcadmium, Chromoxyd, Zinnober, Zinnoxyd, Schwefelzink, sowie auf Kupfer, Zinn, Zink und deren Legirungen in Form von Puder findet diese Bestimmung nicht Anwendung.

§. 4. Zur Herstellung von zum Verkauf bestimmten Spielwaaren (einschliesslich der Bilderbogen, Bilderbücher und Tuschfarben für Kinder), Blumentopfgittern und künstlichen Christbäumen dürfen die im §. 1, Absatz 2, bezeichneten Farben nicht verwendet werden.

Auf die im §. 2, Absatz 2, bezeichneten Stoffe, sowie auf
- Schwefelantimon und Schwefelcadmium als Färbemittel der Gummimasse,
- Bleioxyd in Firniss,
- Bleiweiss als Bestandtheil des sogenannten Wachsgusses, jedoch nur, sofern dasselbe nicht einen Gewichtstheil in 100 Gewichtstheilen der Masse übersteigt,
- chromsaures Blei (für sich oder in Verbindung mit schwefelsaurem Blei) als Oel- oder Lackfarbe, oder mit Lack- oder Firnissüberzug,
- die in Wasser unlöslichen Zinkverbindungen, bei Gummispielwaaren jedoch nur, soweit sie als Färbemittel der Gummimasse, als Oel- oder als Lackfarben oder als Lack- oder als Firnissüberzug verwendet werden,
- alle in Glasuren oder Emails eingebrannten Farben

findet diese Bestimmung keine Anwendung.

Soweit zur Herstellung von Spielwaaren die in den §§. 7 und 8 bezeichneten Gegenstände verwendet werden, finden auf letztere lediglich die Vorschriften der §§. 7 und 8 Anwendung.

§. 5. Zur Herstellung von Buch- und Steindruck auf den in den §§. 2, 3 und 4 bezeichneten Gegenständen dürfen nur solche Farben nicht verwendet werden, welche Arsen enthalten.

§. 6. Tuschfarben jeder Art dürfen als frei von gesundheitsschädlichen Stoffen, beziehungsweise giftfrei nicht verkauft oder feilgehalten werden, wenn sie den Vorschriften in §. 4, Absatz 1 und 2 nicht entsprechen.

§. 7. Zur Herstellung von zum Verkauf bestimmten Tapeten, Möbelstoffen, Teppichen, Stoffen zu Vorhängen oder Bekleidungsgegenständen, Masken, Kerzen, sowie künstlichen Blättern, Blumen und Früchten, dürfen Farben, welche Arsen enthalten, nicht verwendet werden.

Auf die Verwendung arsenhaltiger Beizen oder Fixirungsmittel zum Zweck des Färbens oder Bedruckens von Gespinnsten oder Geweben findet diese Bestimmung nicht Anwendung. Doch dürfen derartig bearbeitete Gespinnste oder Gewebe zur Herstellung der im Absatz 1 bezeichneten Gegenstände nicht verwendet werden, wenn sie das Arsen in wasserlöslicher Form oder in solcher Menge enthalten, dass sich in 100 qcm des fertigen Gegenstandes mehr als 2 mg Arsen vorfinden. Der Reichskanzler ist ermächtigt, nähere Vorschriften über das bei der Feststellung des Arsengehaltes anzuwendende Verfahren zu erlassen.

§. 8. Die Vorschriften des §. 7 finden auch auf die Herstellung von zum Verkauf bestimmten Schreibmaterialien, Lampen- und Lichtschirmen, sowie Lichtmanschetten Anwendung.

Die Herstellung von Oblaten unterliegt den Bestimmungen im §. 1, jedoch sofern sie nicht zum Genusse bestimmt sind, mit der Maassgabe, dass die Verwendung von schwefelsaurem Baryum (Schwerspat, blanc fixe), Chromoxyd und Zinnober gestattet ist.

§. 9. Arsenhaltige Wasser- oder Leimfarben dürfen zur Herstellung des Anstrichs von Fussböden, Decken, Wänden, Thüren, Fenstern der Wohn- oder Geschäftsräume, von Roll-, Zug- oder Klappläden oder Vorhängen, von Möbeln oder sonstigen häuslichen Gebrauchsgegenständen nicht verwendet werden.

§. 10. Auf die Verwendung von Farben, welche die im §. 1, Absatz 2, bezeichneten Stoffe nicht als constituirende Bestandtheile, sondern nur als Verunreinigungen, und zwar höchstens in einer Menge enthalten, welche sich bei den in der Technik gebräuchlichen Darstellungsweisen nicht vermeiden lässt, finden die Bestimmungen der §§. 2 bis 9 nicht Anwendung.

§. 11. Auf die Färbung von Pelzwaaren finden die Vorschriften dieses Gesetzes nicht Anwendung.

§. 12. Mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder mit Haft wird bestraft:

1. Wer den Vorschriften der §§. 1 bis 5, 7, 8 und 10 zuwider Nahrungsmittel, Genussmittel oder Gebrauchsgegenstände herstellt, aufbewahrt oder verpackt, oder derartig hergestellte aufbewahrte oder verpackte Gegenstände gewerbsmässig verkauft oder feilhält;

2. wer der Vorschrift des §. 6 zuwiderhandelt;

3. wer der Vorschrift des §. 9 zuwiderhandelt, imgleichen, wer Gegenstände, welche dem §. 9 zuwider hergestellt sind, gewerbsmässig verkauft oder feilhält.

§. 13. Neben der im §. 12 vorgesehenen Strafe kann auf Einziehung der verbotswidrig hergestellten, aufbewahrten, verpackten, verkauften oder feilgehaltenen Gegenstände erkannt werden, ohne Unterschied, ob sie dem Verurtheilten gehören oder nicht.

Ist die Verfolgung oder Verurtheilung einer bestimmten Person nicht ausführbar, so kann auf die Einziehung selbständig erkannt werden.

§. 14. Die Vorschriften des Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 14. Mai 1879 (Reichs-Gesetzbl., pag. 145) bleiben unberührt. Die Vorschriften in den §§. 16, 17 desselben finden auch bei Zuwiderhandelnden gegen die Vorschriften des gegenwärtigen Gesetzes Anwendung.

§. 15. Dieses Gesetz tritt mit dem 1. Mai 1888 in Kraft; mit demselben Tage tritt die kaiserliche Verordnung, betreffend die Verwendung giftiger Farben, vom 1. Mai 1882 (Reichs-Gesetzbl. pag. 55) ausser Kraft.

Das Gesetz nimmt in erster Linie Rücksicht auf die Farben, welche anorganische Farbstoffe enthalten, und schliesst für Nahrungs- und Genussmittel und ihre Umhüllungen alle jene Metallverbindungen aus, die absolut giftig sind. Mit Rücksicht auf ihre Unschädlichkeit werden dagegen einige unlösliche Verbindungen dieser Metalle für die Umhüllungen zugelassen. Besondere Vorschriften werden noch zur Verhütung der Anwendung gesundheitsschädlicher Farbstoffe bei der Herstellung von cosmetischen Mitteln und von Spielwaaren für Kinder gegeben, für sämmtliche andere Gebrauchsgegenstände wird nur die Anwendung arsenhaltiger Farben verboten.

In Hinsicht auf die Herstellung von Gebrauchsgegenständen ist somit der Industrie so gut wie gar keine Beschränkung auferlegt, wie sie von anderen Seiten, so von der „freien Vereinigung bayrischer Vertreter der angewandten

Chemie" (Ref. PRIOR und KAYSER), verlangt wurde. Für die Textilindustrie ist insbesondere wichtig, dass die Verwendung arsenhaltiger Beizen bis zu einem gewissen Grade, antimonhaltiger aber unbegrenzt gestattet ist, indem die neueren Verfahren, vegetabilische Fasern mit Anilinfarben zu färben, fast ausschliesslich auf der Anwendung von Antimon und Tannin beruhen. Da das Antimon in Form eines vollständig unlöslichen Lackes in die Faser eingelagert wird, erscheint eine Gesundheitsgefährlichkeit solcher Stoffe ausgeschlossen.

Weit schwieriger als bei Farbstoffen anorganischen Ursprunges ist die Entscheidung, welche organischen Farbstoffe bei der Bereitung von Nahrungs- und Genussmitteln zuzulassen seien. Mit dem in §. 1, Absatz 2, angeführten Gummigutti, Korallin, Pikrinsäure ist die Reihe der schädlichen organischen Farbstoffe sicher noch nicht erschöpft. Insbesondere muss den künstlichen Farbstoffen, welche zum Färben des Weines benutzt werden, ein gewisses Misstrauen entgegengebracht werden, da sich ihr schädlicher Einfluss auf den Organismus, wenn sie täglich, obwohl in kleinen Quantitäten, in denselben eingeführt werden, erst nach längerer Zeit zu zeigen braucht. Diesbezügliche Untersuchungen sind für Farbstoffe nur vereinzelt angestellt worden, doch ist es nicht unwahrscheinlich, dass sich hier ähnliche Verhältnisse wie für die Salicylsäure ergeben, gegen deren Zulassung als Weinconservirungsmittel, namentlich in Frankreich, gewichtige Gründe hygienischer Natur in's Feld gerufen worden sind (s. Salicylsäure und Wein).

Als sicher unschädlich stellen die Materialien zum deutschen Reichsgesetz vom 14. Mai 1879 dem Conditor zum Färben seiner Waaren folgende Farben frei:

Für Weiss: feinstes Mehl, Stärke; für Roth: Cochenille, Carmin, Krapproth, Saft von rothen Rüben und Kirschen; für Gelb: Safran, Saflor, Curcuma; für Blau: Indigolösung, Lackmus; für Grün: den Saft von Spinat und Mischungen unschädlicher gelber und blauer Farben; für Violett: die Mischungen unschädlicher blauer und rother Farben; für Braun: gebrannter Zucker, Lakrizensaft; für Schwarz: chinesische Tusche etc.

Benedikt.

Farben, Untersuchung der Zeugfarben. — S. Zeugfarben.

Farben der Tapeten, s. Tapetenfarben.

Farbenblindheit (Dyschromatopsie) nannte BREWSTER das Unvermögen, gewisse Farben wahrzunehmen. Zuerst machte HUDDART (1777) auf diesen krankhaften Zustand aufmerksam, bald darauf (1794) wurde derselbe von dem Physiker DALTON, welcher selbst rothblind war (daher Daltonismus), genauer untersucht, und in neuerer Zeit beschäftigt er viele Augenärzte, seitdem HOLMGREN gezeigt hatte, dass viele Eisenbahn- und Schiffsunglücksfälle dadurch herbeigeführt werden, dass die dazu berufenen Individuen die Farben der Signallichter nicht erkennen können.

Nach der YOUNG-HELMHOLTZ'schen Theorie, welche in der Netzhaut dreierlei für Farben empfindliche Elemente annimmt, entsteht die Farbenblindheit durch Lähmung einer oder aller dieser Elemente, und man unterscheidet demnach Roth-, Grün- und Violettblindheit und totale Farbenblindheit.

Nach der neueren Theorie von HERING ist die Sehempfindung der Ausdruck des Stoffwechsels in der Sehsubstanz. Wir sehen weiss bei der Dissimilirung, schwarz bei der Assimilirung. Neben dieser schwarzweiss empfindenden, durch alle Strahlen des sichtbaren Spectrums erregbaren Substanz nimmt HERING noch zwei, nur durch gewisse Strahlen erregbare Substanzen an, die blaugelb und die rothgrün empfindende, so zwar, dass Roth und Gelb (analog dem Weiss) bei der Dissimilirung, grün und blau (analog dem Schwarz) bei der Assimilirung zum Ausdrucke kommen (vergl. Gesichtsempfindung).

Je nachdem nun die eine oder andere dieser Sehsubstanzen in ihrem Stoffwechsel beeinträchtigt ist, entsteht die blaugelbe oder rothgrüne Blindheit oder totale Farbenblindheit. Wenn nur die Feinheit der Farbenempfindung alterirt ist, spricht man von unvollständiger Farbenblindheit.

Farbenblindheit in Folge von Arzneiwirkung beobachtet man bei Santoninvergiftungen; es stellt sich Violettblindheit ein, weiss wird für gelb gesehen. Auch manche mit Gelbsucht Behaftete sehen Alles gelb.

Farbenechtheit, s. Echte Farben, Bd. III, pag. 581.

Farbenreactionen. Mit Farbenreaction im weiteren Sinne kann man jede Reaction bezeichnen, welche durch Auftreten einer charakteristischen Färbung die Erkennung eines Körpers ermöglicht. Es würden daher auch die Flammenfärbungen, Flammenreactionen (s. d.), sowie der Farbenwechsel mancher Indicatoren hierher zu rechnen sein. Gewöhnlich jedoch bezeichnet man mit Farbenreaction diejenige Reaction eines chemischen Körpers, bei welcher durch Hinzufügen eines oder mehrerer Reagentien eine charakteristische Färbung hervorgerufen wird. Es wird in der qualitativen Analyse ein sehr ausgedehnter Gebrauch von den Farbenreactionen gemacht und für einzelne Körper ist die Farbenreaction das einzige Mittel, dieselben chemisch zu erkennen. Dies gilt ganz besonders von den Alkaloiden und es ist daher von Wichtigkeit, Farbenreactionen von genügender Schärfe und Charakteristik für diese Körper zu besitzen. Einzelne Körper haben mehrere Farbenreactionen, die mit Leichtigkeit hervorgerufen werden können, von anderen ist nur eine bekannt, und man muss mit grosser Umsicht verfahren, um dieselbe zu erzeugen; für das Atropin z. B. hat man sich lange Zeit ohne Farbenreaction begnügen müssen. Von den Farbenreactionen der Alkaloide treten die meisten nur in den ganz concentrirten Lösungen der Reagentien ein und verschwinden häufig beim Verdünnen mit Wasser. Einzelne Farbenreactionen sind sehr scharf, z. B. die Brucinreaction mit Salpetersäure. Es ist oft möglich, durch die Farbenreaction Körper noch in ausserordentlich kleiner Menge nachzuweisen. Für die Erzeugung der Farbenreaction bei den Alkaloiden spielen die concentrirten Säuren (Schwefelsäure, Salpetersäure) ein grosse Rolle. Schwefelsäure wird häufig für sich oder mit geringen Mengen von Oxydationsmitteln angewendet. Die Beständigkeit der Farbenreaction ist eine sehr verschiedene, einige treten nur für einige Augenblicke auf, andere sind tagelang beständig. Es gibt auch Farbenreactionen für Farbstoffe, z. B. sind die Farbenveränderungen, welche concentrirte Schwefelsäure bei den Azofarben hervorbringt, von Wichtigkeit für die Erkennung und Unterscheidung dieser Farben.

Schweissinger.

Farbentabellen (s. Spectralanalyse, Harn u. s. w.). Farbentabellen nennt man Zusammenstellungen, in denen die Unterschiede durch Farben gekennzeichnet sind. Man benützt die Farbenreactionen besonders zur Vergleichung, z. B. um die Intensität der Färbung eines Urins oder um die Nuance eines auf Zeug gefärbten Stoffes zu erkennen. Das letztere Verfahren ist besonders in der Färberei ausgebildet. Die Anilinfarbenfabriken, wie auch Fabriken anderer Farbstoffe fertigen häufig Tabellen (Muster) dadurch an, dass sie in bestimmt concentrirter Lösung den Farbstoff auf Wolle oder Seide färben und Bänder dieser Stoffe auf weisse Pappe geklebt nach ihren Nuancen tabellarisch ordnen. Solche Tabellen leisten gute Dienste bei der Erkennung und Nachahmung von Farben und Farbentönen. Man kann sich solche Tabellen für einzelne Fälle selbst anfertigen, um z. B. die Nuance und Ausgiebigkeit eines Farbmaterials kennen zu lernen.

Schweissinger.

Farbhölzer (morphologisch) sind mit Ausnahme des Fisetholzes und des Sauerdorn aussereuropäische, grösstentheils exotische Stammhölzer (nur ausnahmsweise Wurzelhölzer), die einen zum Färben brauchbaren Farbstoff enthalten und seit Langem einen Artikel des Droguen- und Farbmaterialienhandels bilden. Sie kommen in losen Blöcken, Knitteln oder Prügeln, oder auch in Scheiten zur Versendung und werden in eigenen Anstalten, den Farbholzraspeleien oder -Mühlen, zum technischen Gebrauche verkleinert. Diese Mühlenproducte sind vornehmlich hirngeschnittenes, geraspeltes und gemahlenes Holz; ausserdem kennt man noch Späne, Locken,

Nadeln, Pulver etc. Gewöhnlich unterwirft man die verkleinerte Waare vor dem Verkaufe einer Fermentation, indem man sie in dunklen, aber luftigen Räumen in Haufen aufschüttet, unter Benetzen mit Wasser öfters umschaufelt und mehrere Wochen sich selbst überlässt. Dadurch soll der angeblich noch nicht fertig gebildete Farbstoff vollständig entwickelt und auch eine Vermehrung desselben erzielt werden. Thatsächlich erweisen sich die fermentirten Farbhölzer viel ergiebiger, als die nicht fermentirten. Vermuthlich handelt es sich dabei nicht um eine „Fertigbildung“ oder Vermehrung des Farbstoffes, sondern vielmehr um solche Veränderungen im Gewebe des Holzes, welche ein leichteres Ausbringen des Farbstoffes aus dem Holze ermöglichen.

Als Farbhölzer verwendet man die verschiedenen Rothhölzer (echtes Brasilholz oder Fernambuk, Limarothholz, Nicaraguarothholz, Sappanrothholz, rothes Sandel- oder Caliaturholz, afrikanisches Sandelholz, Angolaholz, Cambaholz), Blauholz, echtes Gelbholz, Fisetholz, das Wurzelholz des Sauerdorn.

Die wissenschaftliche Unterscheidung der in der Farbtechnik verwendeten Hölzer gründet sich auf die Kenntniss der histologischen Verhältnisse, des Vorkommens, der Vertheilung und der Eigenschaften der Holzpigmente. Fast durchwegs sind die Wände aller Gewebeelemente die Träger der Farbstoffe; letztere finden sich aber auch noch in den parenchymatischen Gewebepartien (und in den Gefässen) des Holzes in Form harzartiger Tröpfchen oder fester, formloser Schollen neben Stärkekörnern, Oxalatkrystallen etc.

Nach VOGL sind alle Schichten der Zellwand Träger der Farbstoffe, am hervorragendsten aber die Mittellamelle (Grenzschicht, Intercellularsubstanz, Aussenlamelle) der Zellen, wie dies am Splint mancher Farbhölzer sich erweist, in welchem alle Schichten der Zellwände, mit Ausnahme der Mittellamellen, farblos sind und auch im Zellinhalt der Farbstoff gänzlich fehlt. Demgemäss sind die in der Zellmembran enthaltenen Farbstoffe nicht als Infiltrationsproducte aus dem Zellinhalte anzusehen, sondern als primäre Erzeugnisse einer chemischen Metamorphose der Mittellamelle selbst aufzufassen. Diese Ansicht wird nicht allgemein getheilt vielmehr wird neuerlich angenommen, dass die Farbstoffe als Zellinhalt entstehen und von den Membranen aufgenommen werden. — S. Farbstoffe, pag. 256.

Literatur: A. Vogl, Untersuchungen über den Bau und das mikrochemische Verhalten der wichtigsten Farbhölzer des Handels. Lotos 1873. — J. Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Leipzig 1873. — J. Moeller, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes. Denkschr. d. math.-naturw. Cl. d. k. Akademie d. Wissensch. in Wien. Bd. XXXVI. Wien 1876. — F. v. Höhnel, Beiträge zur techn. Rohstofflehre. Dingler's polytechn. Journal, pag. 235 ff. — J. Moeller, Die Rohstoffe des Tischler- und Drechslergewerbes. I. Holz. Cassel 1883. Theodor Fischer. — Zeitschr. f. landwirthsch. Gewerbe. Beilage, 1883, Nr. 3. Ueber den Farbstoff u. s. w. (Rothholz). — Husemann-Hilger, Die Pflanzenstoffe etc. Berlin 1884, Springer.

T. F. Hanausek.

Farbhölzer (technisch). Die Farbhölzer gehören zu jenen kleinen Gruppen von Farbmaterialien, welche durch die Theerfarben bisher nicht verdrängt worden sind und insbesondere noch eine grosse Verwendung zur Herstellung der sogenannten Modefarben, worunter alle Töne des Grau und Braun verstanden werden, und von Schwarz finden.

Die Farbstoffe, welche sie liefern, sind in ihnen entweder schon fertig gebildet im freien Zustande, in Form von Glucosiden oder Salzen vorhanden oder sie enthalten farblose Substanzen (Chromogene, vergl. Bd. III, pag. 111), welche unter dem Einfluss der Luft oder anderer Oxydationsmittel in Farbstoffe übergehen.

Sämmtliche in den Farbhölzern enthaltenen Farbstoffe und Chromogene sind stickstofffrei und gehören zu den sauren, phenolartigen Farbstoffen. Sie zeigen keine Verwandtschaft zur Faser, lassen sich aber mit Hilfe von Beizen fixiren.

Zur Anwendung in der Färberei werden die Hölzer durch Hobeln, Schneiden, Raspeln oder Mahlen passend zerkleinert und dann meist im Färbebade selbst in Säcken ausgekocht. Doch bedient man sich auch in der Färberei, stets aber zum Zeugdruck der Farbholzextracte.

Die Auslaugung der Farbhölzer zur Gewinnung von Extracten geschieht in verschiedener Weise. Man kann das zerkleinerte Holz entweder in offenen Gefässen oder unter Druck mit Wasser auskochen. In den letzten Jahren sind auch erfolgreiche Versuche gemacht worden, das in der Rübenzuckerfabrikation gebräuchliche Diffusionsverfahren zur Extraction der Farbhölzer anzuwenden. Die Concentration der Auszüge erfolgt in verschiedener Weise. Sind die darin enthaltenen Farbstoffe nicht luftempfindlich, so dampft man in doppelwandigen, offenen, halbcylindrigen Kesseln ein, welche mit Dampf geheizt werden. Um die Verdunstung zu beschleunigen, lässt man rotirende, mit Dampf geheizte hohle Cylinder oder Linsen zur Hälfte in die Flüssigkeit eintauchen, so dass die herausragende Hälfte stets mit einer dünnen Schichte überkleidet ist, die rasch eintrocknet. Auch sorgt man durch Anbringung eines hölzernen Abzuges für rasche Entfernung der aufsteigenden Dünste.

Luftempfindliche Extracte werden in Vacuumpfannen concentrirt.

Die Extracte des Handels sind flüssig oder fest, die flüssigen haben meist ein spec. Gew. von 10 bis 20° Bé.

Zur Unterscheidung der Farbhölzer und Farbholzextracte von einander kann man die Farbe der Auszüge und deren chemische Reactionen benützen; auch hat v. HÖHNEL werthvolle Vorschriften für die Untersuchung der Farbhölzer mittelst der Loupe gegeben. Die Werthbestimmung der Farbhölzer und Extracte geschieht am sichersten durch Probefärben gebeizter Zeuge.

Blauholz, Campecheholz (Bois de Campêche, Logwood). Das Blauholz stammt von *Haematoxylon campechianum L.*, einem Baume aus der Familie der Leguminosen, welcher im mittleren Amerika heimisch ist. Es ist aussen röthlich- bis schwärzlichbraun, im Innern gelbbraun und hat einen zugleich süssen und adstringirenden Geschmack. — S. Haematoxylon.

Das Blauholz verdankt sein Färbevermögen seinem Gehalt an Hämatoxylin, welches theils in freiem Zustande, zum grösseren Theil aber in Form seines Glucosides im Blauholz enthalten ist.

An der Oberfläche der Stücke ist das Hämatoxylin zu Hämatëin oxydirt.

Hämatoxylin, $C_{16}H_{14}O_6$, scheidet sich zuweilen aus Blauholzextracten in grossen Krystallen ab, man gewinnt es auch durch Extraction von Blauholz oder Blauholzextract mit Aether. Der Auszug wird zur Syrupdicke eingedampft, mit Wasser angerührt und der Krystallisation überlassen.

Das Hämatoxylin krystallisirt aus Wasser in Prismen, welche 3 Moleküle Krystallwasser enthalten und im reinsten Zustande farblos sind. Es schmeckt süss. In kaltem Wasser ist es sehr schwer löslich, leicht löslich in heissem Wasser, Alkohol und Aether.

Das Hämatoxylin ist kein Farbstoff, sondern ein Chromogen. Seine Verbindungen mit Basen sind farblos, nehmen aber an der Luft sehr rasch Sauerstoff auf und gehen in die entsprechenden Salze eines, Hämatëin genannten, Farbstoffes über.

$$\underset{\text{Hämatoxylin}}{C_{16}H_{14}O_6} + O = \underset{\text{Hämatëin}}{C_{16}H_{12}O_6} + H_2O$$

Hämatëin wird erhalten, wenn man eine Auflösung von Hämatoxylin oder von Blauholzextract in Wasser mit überschüssigem Ammoniak versetzt und an der Luft stehen lässt, oder besser einen Luftstrom durch die Flüssigkeit leitet.

War die Lösung hinreichend concentrirt, so setzt sich ein rother Niederschlag von Hämatëinammoniak ab, aus welchem man durch Zersetzen mit Essig das freie Hämatëin gewinnt.

Hämatëin bildet kleine Krystalle, die einen prachtvollen, gelblichgrünen Metallglanz zeigen. Es ist in Wasser, Alkohol und Aether schwer löslich.

Mit Ammoniak gibt es eine braunviolette, mit Natron eine purpurne Lösung. Eine Lösung von Hämatëin in Schwefelsäure wird durch Wasser gefällt, der Niederschlag soll ein saures Sulfat von der Formel $C_{16}H_{11}O_5 . HSO_4$ sein.

Bevor das geraspelte Blauholz verwendet wird, lässt man es zweckmässig eine Art Gährung durchmachen, wodurch sein Färbevermögen sehr erhöht wird. Zu diesem Zwecke wird es in mehrere Zoll hoher Schichte auf den Boden ausgebreitet, befeuchtet und dann zu Haufen zusammengeworfen, die man von Zeit zu Zeit umschaufelt. Die Operation dauert 3—8 Wochen, wird aber bedeutend beschleunigt, wenn man statt mit Wasser mit einer verdünnten Leimlösung befeuchtet.

Ausser den gewöhnlichen flüssigen und festen Blauholzextracten kommen seit einigen Jahren mit besonderer Sorgfalt hergestellte feste Extracte unter dem Namen Hämatëin in den Handel.

Blauholz gibt mit Thonerdebeizen ein unansehnliches Grauviolett, mit schwachen Kupferbeizen ein indigoähnliches Blau. Doch werden diese Farben ihrer grossen Unechtheit halber nicht mehr angewendet.

Dagegen bedient man sich des Blauholzes im grössten Maassstabe zum Schwarzfärben aller Fasergattungen. Dabei finden vornehmlich Eisen-, Kupfer- und Chrombeizen, häufig in Verbindung mit Thonerdebeizen, Anwendung. Der beim Schwarzfärben stattfindende chemische Process kann in der Weise gedeutet werden, dass sich zuerst Lacke des Hämatëins bilden, und dass sich das in ihnen enthaltene Hämatëin durch die oxydirende Wirkung der Eisenoxyd- und Kupferoxydsalze und des Kaliumbichromates in schwarze humusartige Substanzen verwandelt (s. Schwarzfärben).

Unter den Namen Indigoersatz, Noir impérial, Azotine etc. kommen seit einigen Jahren oxydirte Blauholzextracte in den Handel, welche durch Kochen von Blauholzextract mit Kupfer-, Eisen- oder Chromsalzen unter Zusatz von Oxalsäure hergestellt sind. Sie haben meist das Aussehen schwarzer, im Wasser leicht löslicher Harze und die Eigenschaft, ungebeizte Wolle nach Zusatz von etwas Oxalsäure direct echt schwarz zu färben.

Rothhölzer. Dieses Farbmaterial besteht aus dem Holz von verschiedenen in Ostindien, Südamerika und den Antillen heimischen *Caesalpinia*-Arten. Die beste Sorte ist das Fernambukholz (s. d.). Alle echten Rothhölzer enthalten Brasilin, $C_{16}H_{14}O_5$, welches sich unter dem Einflusse der Luft, besonders rasch bei Gegenwart von Alkalien, zu Brasilëin, $C_{16}H_{12}O_5$ oxydirt. Das Brasilëin liefert mit Thonerde einen rothen, mit Eisenoxyd einen rothvioletten Lack, s. Bd. II, pag. 368.

Die Rothhölzer geben für sich allein nur sehr unechte Färbungen, so dass man sie in der Färberei nur zur Herstellung von Mischfarben, insbesondere von Braun benutzt, wobei man von der Erfahrung Gebrauch macht, dass an und für sich unechte Farben, wenn sie mit anderen Farbstoffen zusammen aufgefärbt sind, bedeutend widerstandsfähiger werden.

Es gibt noch einige andere Farbhölzer, welche rothe Farbstoffe liefern, so das Sandelholz von *Pterocarpus santalinus*, das Barwood von *Baphia nitida*, welche beide einen Santalin genannten Farbstoff enthalten. Dasselbe gilt wahrscheinlich auch vom Caliaturholz.

Gelbhölzer. Das Gelbholz stammt von dem in Amerika und Ostindien heimischen Färbermaulbeerbaum, *Morus tinctoria*. Es hat eine blasscitronengelbe Farbe. — S. Gelbholz.

Bisher ist aus dem Gelbholz nur ein gelber Farbstoff, das Morin $C_{13}H_{10}O_6$ isolirt worden. Es findet sich im Holze zum Theil an Kalk gebunden vor und scheidet sich ab, wenn man die Abkochungen des Gelbholzes mit Salzsäure ansäuert. Durch Umkrystallisiren des Niederschlages aus Alkohol erhält man den Farbstoff in gelblichen Blättchen. Gelbholzextracte setzen häufig reichlich Morin ab, diese Ausscheidungen bilden das beste Ausgangsmaterial zur Darstellung von reinem Morin.

Morin liefert Phloroglucin, wenn man es mit Kalihydrat schmilzt oder mit Natriumamalgam reducirt. Destillirt gibt es Resorcin, bei vorsichtiger Oxydation mit Salpetersäure eine Resorcincarbonsäure.

Ausser dem auch in kochendem Wasser nahezu unlöslichen Morin kommt im Gelbholz ein bisher nicht isolirter leicht löslicher Farbstoff vor. Auch enthält es eine dem Morin isomere Verbindung, das Maclurin, welche kein Farbstoff ist und durch schmelzendes Kalihydrat in Phloroglucin und Protocatechusäure zerlegt wird.

Mit Thonerde gebeizte Fasern färben sich mit Gelbholz gelb an, bei Anwendung von Eisenbeizen erhält man olivengrüne Töne.

Fisetholz, Fustik stammt vom Perrückenbaum, *Rhus Cotinus*, welcher auch im südlichen Europa, insbesondere in Italien, Südtirol und Frankreich cultivirt wird; s. Gelbholz. Bolley hielt den Farbstoff des Fisetholzes, das Fisetin, für identisch mit Quercetin, spätere Arbeiten haben aber die Verschiedenheit der beiden Farbstoffe dargethan. Das Fisetin ist im Fisetholz in Form einer krystallisirbaren Glycosidgerbsäure enthalten, welche sich durch Behandlung mit Essigsäure in Gerbsäure und Fustin, das Glycosid des Fisetins, spalten lässt.

Das Fisetin, $C_{23}H_{16}O_9$, krystallisirt aus Alkohol in feinen, citronengelben Nädelchen, die 6 Moleküle Krystallwasser enthalten. Es ist fast unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol.

Das Fisetholz findet zum Gelbfärben von Schafwolle und Leder unter Anwendung von Thonerde- und Zinnbeizen Verwendung. Benedikt.

Farbholzextracte, s. Farbhölzer, pag. 249.

Farblacke, auch Lackfarben genannt, sind Verbindungen von Farbstoffen mit den Oxyden oder Salzen gewisser Metalle. Sie sind durchwegs amorph, pulverig, in Wasser unlöslich; sie sind verbreiteter, als gemeinhin angenommen wird, denn die Farben, womit unsere Gewebe gefärbt sind, sind in sehr vielen Fällen Farblacke, welche erst auf der Faser direct erzeugt werden und in feinster Vertheilung in der Faser sich einlagern. Vornehmlich ist das der Fall bei der Pflanzenfaser (Baumwolle, Leinen, Jute), welche zuvor durch „Beizen“ zur Aufnahme des Farbstoffes befähigt wird. Diese Beizen sind vorzugsweise Metallsalze und werden vornehmlich Eisen-, Thonerde-, Antimon- und Zinnsalze, vielfach auch Tannin verwendet. Wird dann eine so präparirte Gewebefaser mit einer Lösung des Farbstoffes behandelt, so bildet sich der Farblack in der Faser selbst und erscheint als waschechte Farbe.

Früher benutzte man die Farbstoffe der Farbhölzer, wie auch die Cochenille und ähnliche Stoffe, in Form von Farblacken, indem man die heisse, wässerige Abkochung der Hölzer mit Alaun versetzte und diesen dann mit Soda fällte. Das Thonerdehydrat verbindet sich in statu nascendi mit dem Farbstoff, oder reisst denselben mindestens mechanisch nieder, so dass eine farblose Lösung resultirt. Cochenille, in analoger Weise mit kohlensaurem Natron behandelt, dann mit Alaun gefällt, gab den als feine Malerfarbe geschätzten Wiener Lack, *Lacca Viennensis*, dessen geringere Qualitäten noch heute als Kugellacke bekannt sind. Andere Farblacke dieser Kategorien sind der Florentiner Lack (aus Fernambukholz), Krapplack, Berlinerroth, Lacdye u. s. w. Ihrer Zusammensetzung nach sind die Farblacke als Gemische der obengedachten Verbindung von Farbstoff und Metalloxyd mit einem Ueberschuss des Fällungsmittels zu betrachten. Bei Untersuchung derartiger Farblacke hat man auf Arsengehalt zu achten, da denselben zur Erhöhung des Lüsters nicht selten arsenige Säure zugesetzt wird. Zinkhaltige Farblacke sind überdies gesetzlich verboten. Ganswindt.

Farbmaterialien, s. Färberei, Farben und Farbstoffe.

Farbschotendorn heissen die ostindischen Acacia-Arten, deren Hülsen als Bablah (Bd. II, pag. 73) in den Handel kommen.

Farbstoffe. Die Farbstoffe werden in anorganische und in organische eingetheilt. — S. auch Farben, pag. 242.

Zu den anorganischen Farbstoffen oder Farben zählt man alle farbigen, in Wasser unlöslichen Verbindungen, welche zum Färben oder Bemalen von Natur- oder Kunstproducten dienen.

Bei den organischen Verbindungen deckt sich die Bezeichnung Farbstoff und Farbe nicht wie bei den anorganischen. Organische Farbstoffe sind alle jene Substanzen, welche die Färbungen der Gegenstände in der Natur bedingen oder welche mit oder ohne Anwendung von Beizen zum Färben von Natur- oder Kunstproducten benützt werden können.

Daraus folgt, dass nicht alle farbigen organischen Verbindungen auch Farbstoffe sind und dass andererseits auch farblose oder unscheinbar gefärbte Substanzen als Farbstoffe bezeichnet werden, wenn sie die Eigenschaft haben, sich mit Beizen zu unlöslichen gefärbten Verbindungen (Farblacken) zu vereinigen, welche dann Farben genannt werden.

Das gelb gefärbte Alizarin ist ein Farbstoff, es liefert mit Thonerdebeizen rosa und rothe, mit Eisenbeizen violette und schwarze Farben.

Man kann die organischen Farbstoffe ihrer Abstammung nach in natürliche und künstliche und nach ihren chemischen Eigenschaften in indifferente, saure und basische eintheilen.

Die Trennung in natürliche und künstliche Farbstoffe ist nicht in einer chemischen Verschiedenheit begründet, lässt sich aber vorläufig noch aufrecht erhalten, indem bisher noch sehr wenige natürliche Farbstoffe synthetisch hergestellt sind, darunter allerdings die beiden wichtigsten, das Alizarin und der Indigo. Die natürlichen Farbstoffe sind entweder Pflanzen- oder Thierfarbstoffe. Ueber die allgemeinen Eigenschaften dieser Farbstoffgruppen s. den folgenden Artikel und Pflanzenfarbstoffe, Thierfarbstoffe und Theerfarbstoffe.

Indifferente Farbstoffe. Als indifferent kann man jene Substanzen bezeichnen, welche sich weder mit Säuren, noch mit Basen vereinigen. Die indifferenten farbigen organischen Substanzen lassen sich somit nicht mit Hilfe von Beizen fixiren, auch haben sie keine directe Verwandtschaft zur Faser, so dass sie im Allgemeinen nicht zu den Farbstoffen zu zählen sind. Eine Ausnahme machen nur einige wenige Körper dieser Gruppen, welche auf Umwegen, z. B. durch die Küpenfärberei, auf den Fasern fixirt werden können, so in erster Linie der Indigo.

Witt betrachtet die indifferenten farbigen organischen Verbindungen als die Muttersubstanzen von Farbstoffen und nennt sie Chromogene, indem sie zu Farbstoffen werden, wenn ihre Constitution durch den Eintritt einer salzbildenden Gruppe verändert wird, welche den Körpern einen ausgesprochen sauren oder basischen Charakter verleiht, wodurch sie die Fähigkeit erhalten, sich mit den Fasern oder mit Beizen zu vereinigen.

Die Chromogene denkt sich Witt aus den farblosen Kohlenwasserstoffen der aromatischen Reihe durch den Eintritt von gewissen Radicalen entstanden, welche die charakteristische Färbung bedingen. Diese Radicale werden „chromophore Gruppen“ genannt.

Zwei Moleküle des farblosen Benzols gehen z. B. durch Eintritt der chromophoren Gruppe $-N=N-$ in das orangegelbe Azobenzol, $C_6H_5-N=$ $=N-C_6H_5$, über. Ersetzt man in diesem „Chromogen“ ein Wasserstoffatom durch eine salzbildende Gruppe, z. B. durch NH_2 oder OH, so entstehen Farbstoffe, nämlich Anilingelb, $C_6H_5-N=N-C_6H_4.NH_2$ und Oxyazobenzol, $C_6H_5-N=N-C_6H_4.OH$.

Ein Farbstoff kann mehrere chromophore und salzbildende Gruppen enthalten. Auch können basische und saure Gruppen gleichzeitig vorhanden sein.

Saure Farbstoffe oder Farbsäuren. Die sauren Farbstoffe verdanken ihre Eigenschaft, sich mit den Fasern und mit Beizen zu vereinigen, der Gegenwart von Hydroxylgruppen. Häufig wird gleichzeitig die Sulfogruppe (SO_3H) eingeführt, um die Löslichkeit der Farbstoffe zu erhöhen. Doch genügt der Eintritt einer Sulfogruppe allein nicht, um ein Chromogen in einen Farbstoff zu ver-

wandeln. Zu den sauren Farbstoffen gehören die meisten Pflanzenfarbstoffe (Farbhölzer, Wau, Gelbbeeren etc.), die Cochenille, die Nitro- und Nitrosofarbstoffe, viele Azofarbstoffe, die Phtaleïne, Rosolsäuren, die Anthracenfarbstoffe etc.

Basische Farbstoffe. Als basische Farbstoffe werden nicht ganz consequent bald die freien Farbbasen (Anilingelb), bald ihre stets gefärbten Verbindungen mit Säuren (Fuchsin, Methylviolett etc.) bezeichnet. Sie sind sämmtlich stickstoffhaltig. Die freien Farbbasen können sich direct mit den thierischen Fasern vereinigen, so färben sich Seide und Wolle in farblosen Rosanilinlösungen fuchsinroth an. — S. auch Rothe, Gelbe, Grüne etc. Farbstoffe.

Benedikt.

Farbstoffe (in Pflanzen). Von den in den Pflanzen vorkommenden Farbstoffen ist das grüne Chlorophyll (s. Bd. III, pag. 86), wie es der verbreitetste ist, so auch der wichtigste. Es ist stets an Protoplasten gebunden.

Ausser diesem kommt in allen grünen Pflanzentheilen ein gelber Farbstoff vor, das Xanthophyll (s. d.). Letzteres ist ein steter Begleiter des Chlorophylls und geht, da es in den gleichen Lösungsmitteln löslich ist, wie das Chlorophyll, auch in alle Pflanzenauszüge mit über. Sein Spectrum ist Bd. III, pag. 87 (Nr. 5 und 6) dargestellt. Dem Xanthophyll verdanken die herbstlich gelb gefärbten Laubblätter in erster Linie ihre Färbung (Xanthophyll ist beständiger als Chlorophyll), wie auch das frische Grün der Frühlingsblätter wesentlich dadurch entsteht, dass dem (grünen) Chlorophyll eine relativ grosse Menge Xanthophyll beigemengt ist. Eine allerdings nicht quantitative Trennung des Xanthophylls vom Chlorophyll gelingt dadurch, dass man eine alkoholische Rohchlorophylllösung mit Benzin durchschüttelt: das Chlorophyll geht in das Benzin, das Xanthophyll bleibt in der alkoholischen Lösung. Vollständiger gelingt die Trennung mittelst Kalilauge und Aether.

Xanthophyll ist wie das Chlorophyll an Protoplasten gebunden.

Das Gleiche gilt von den Farbstoffen der Algen, die ebenfalls Gemenge von Chlorophyll und anderen noch wenig erforschten Farbstoffen sind.

Der gelbbräunliche Farbstoff der Diatomaceen, das sogenannte Diatomin, Bd. III, pag. 472, ist ein Gemenge von grünem Chlorophyll und gelbem Phycoxanthin.

Der braune Farbstoff der Fucaceen, das sogenannte Phaeophyll ist ein Gemenge von Chlorophyll, Phycoxanthin und Phycophäin. Phycoxanthin löst sich in den gleichen Lösungsmitteln wie Xanthophyll und scheint nahe verwandt mit demselben zu sein, daher η-Xanthophyll (Tschirch), Phycophäin dagegen ist unlöslich in Alkohol, aber löslich in Wasser. Es besitzt eine braunrothe Farbe.

Der rothe Farbstoff der Florideen, das sogenannte Rhodophyll ist ein Gemenge aus Chlorophyll (und Xanthophyll, resp. Phycoxanthin?) und einem rothen, in Wasser löslichen Farbstoff, dem Phycoërythrin.

Der spangrüne Farbstoff der Phycochromaceen, das sogenannte Phycochrom, ist ein Gemenge aus Chlorophyll, Phycoxanthin und dem blauen, in Wasser löslichen, in Alkohol unlöslichen Phycocyan.

Eine grosse Mannigfaltigkeit scheinen auch die Pilzfarbstoffe darzubieten. Hier finden sich sowohl gelbe (z. B. Uredogelb), als rothe und blaue. Doch sind dieselben im Einzelnen noch wenig durchforscht.

Ueber die Farbstoffe der Flechten s. Flechtenfarbstoffe.

Auch in den Chlorophyllkörnern einiger Wasserpflanzen (*Equisetum, Potamogeton*) kommen bräunliche oder röthliche Farbstoffe in Form kleiner eingelagerter Körnchen vor. In allen bisher erörterten Fällen können der oder die das Chlorophyll begleitenden Farbstoffe so stark entwickelt sein, dass die rein grüne Farbe des Chlorophylls verdeckt oder doch wenigstens stark modificirt wird.

Die braungrüne Farbe, die einige Coniferen (*Thuja*) im Winter annehmen, rührt von einer Umwandlung des Chlorophylls in Chlorophyllan (s. Chlorophyll) her.

Die Farbstoffe der Blüthen sind zweierlei Art, entweder sind dieselben geformt, d. h. an Protoplasten gebunden oder doch wenigstens aus diesen hervorgehend, oder sie sind im Zellsaft gelöst.

Die gelben Blüthenfarben, die man gewöhnlich mit dem Namen Anthoxanthin (Xanthin, Lutein) belegt, sind der Regel nach in Form von Farbstoffkrystalloiden oder an körnerförmige Protoplasten gebunden in der Zelle vorhanden. Das Gleiche gilt von den gelben und gelbrothen Farbstoffen der Früchte.

Auch in einigen Wurzeln (Mohrrübe) ist der gelbe Farbstoff krystallinisch. Man hat ihm den Namen Carotin gegeben. Ob dieser Farbstoff in Beziehungen steht zum Anthoxanthin, ist noch nicht festgestellt.

Anthoxanthin löst sich in Alkohol, nicht in Wasser und scheint mit dem Xanthophyll nahe verwandt zu sein.

Häufig ist die mehr oder weniger tiefe Farbe der Blüthen von einer mehr oder weniger starken Anhäufung von Anthoxanthin bedingt. Weitere Nuancen werden durch Mischung mit der blauen Farbstoffgruppe hervorgerufen.

Das gleichfalls (freilich nur ausserhalb der Pflanze) krystallisirende Erythrophyll (Chrysophyll) ist gelbroth, findet sich aber nicht in den Blüthen, wohl auch scheint es ein mehr oder weniger regelmässiger Begleiter des Chlorophylls der Blätter zu sein und in Beziehungen zum Xanthophyll zu stehen (daher ε-Xanthophyll, TSCHIRCH).

Ausser dem Anthoxanthin (β-Anthoxanthin, TSCHIRCH) kennt man noch einen wasserlöslichen gelben Blüthenfarbstoff, das Anthochlor PRANTL'S (α-Anthoxanthin, TSCHIRCH, Xanthein); auch in anderen Organen (z. B. den gelben Rüben) finden sich gelbe im Zellsaft gelöste Farbstoffe.

Dagegen ist das gelbe Rhamnoxanthin der Frangularinde und die gelbe Chrysophansäure der Rhabarberwurzel an Körner gebunden.

Die beiden letzteren Farbstoffe sind wohl kaum mit dem Xanthophyll oder Anthoxanthin verwandt.

Den gelben Farbstoffen gemeinsam ist das Fehlen der für das Chlorophyll charakteristischen Fluorescenz der Lösung und das Fehlen des Absorptionsbandes zwischen B und C FRAUNHOFER. Viele besitzen dagegen zwei (oder drei) Absorptionsbänder in der blauen Spectrumshälfte. Sie scheinen stickstofffrei zu sein.

Die rothen und blauen Blüthenfarbstoffe sind meistens nicht an Protoplasten gebunden, sondern im Zellsafte gelöst, doch gibt es auch rothe und blaue Farbstoffkörper selbst von krystallinischer Form *(Orchis, Viola)* oder so gefärbte Farbstoffbläschen (Brombeere). Man hat diesen rothen und blauen Blüthenfarbstoffen, die offenbar ausserordentlich nahe mit einander verwandt sind und in einander leicht übergehen, den gemeinsamen Namen Anthocyan gegeben.

Anthocyan oder ein diesem nahe verwandter Körper findet sich auch in zahlreichen Früchten (Kirschen, Pflaumen, Himbeeren), hier der Regel nach im Zellsafte gelöst, sowie auch in röthlich angelaufenen Stengeln und roth gefärbten Blättern. In letzteren bisweilen in solcher Menge, dass die Farbe der grünen Chlorophyllkörner ganz verdeckt wird, z. B. bei der Blutbuche. Auch die herbstliche Röthung der Laubblätter rührt von einem im Zellsafte gelösten rothen Farbstoffe her.

Anthocyan ist in Wasser löslich. Die Lösung zersetzt sich relativ schnell. Offenbar hat man es aber mit mehreren Farbstoffen zu thun, denn die Absorptionsbänder der einzelnen Farbstoffe verschiedener Provenienz weichen von einander ab.

Beim Reifen der Früchte verschwindet meist die grüne Farbe und eine gelbe oder rothe, beziehungsweise blaue oder eine aus diesen gebildete Mischfarbe tritt an ihre Stelle. Ob hierbei das Chlorophyll in diese Farbstoffe direct übergeht oder dieselben aus anderen Verbindungen in demselben Maasse entstehen, wie das Chlorophyll verschwindet, ist nicht bekannt, nur dies eine ist sicher, dass weder die gelben, noch die blauen, beziehungsweise rothen Farbstoffe Absorptionsbänder besitzen, die mit denen des Chlorophylls übereinstimmen, ja auch nur in der Lage

diesen ähneln. Kleine, nur mittelst Spectralanalyse zu erkennende Mengen Chlorophyll finden sich noch in fast allen, von mir untersuchten gelben, rothen oder blauen Früchten.

Jedenfalls können aber auch zahlreiche Farbstoffe ohne jede nachweisbare Betheiligung des Chlorophylls entstehen. So z. B. der gelbe Farbstoff der Mohrrübe, der Crocusnarben und vieler Blüthenblätter und der blaue Farbstoff, der an Protoplasten gebunden ist. Die meisten Blüthenfarben entstehen auch im Dunkeln.

Die Wurzelfarbstoffe habe ich schon oben beim Carotin gestreift. Stickstofffreie gelbe und rothe Farbstoffe sind auch sonst nicht selten. So z. B. das gelbe Curcumin in dem Curcumarhizom (im Zellsaft gelöst), der im Zellsaft gelöste rothe Farbstoff der rothen Rüben u. a. m. Auch in Drusenhaaren (Kamala) und in pflanzlichen Secreten sind bisweilen Farbstoffe enthalten, so z. B. im Drachenblut.

Eine ganz eigenartige Gruppe bilden die Rindenfarbstoffe oder Phlobaphene. Dieselben entstehen in der überwiegenden Zahl der Fälle aus Gerbstoffen und bilden sich meist erst, wenn die Rinde von der Pflanze abgetrennt oder verletzt wird, durch Sauerstoffaufnahme. Die ihnen zu Grunde liegenden Gerbstoffe sind im Zellsafte gelöst. Da jedoch die Membranen für die aus den Gerbstoffen gebildeten Farbstoffe meist ein grosses Absorptionsvermögen besitzen und der Zellsaft beim Trocknen der betreffenden Rinden eindunstet, so finden wir meistens in der Droge nur die Membranen, diese aber sehr intensiv gefärbt. Zu den Phobaphenen gehört das aus der Chinagerbsäure entstehende Chinaroth, das aus der Eichengerbsäure entstehende Eichenroth, das Quercitrin u. A.

Die grösste technische Verwerthung von allen Farbstoffen finden aber die Farbstoffe der Hölzer. Dieselben sind stets nur in dem Kernholze (der Splint ist meist farblos), und zwar bei den in den Handel gebrachten Farbhölzern vorwiegend in der Membran der Zellen abgelagert. Auch hier gilt das Gleiche wie von den Rindenfarbstoffen: der Farbstoff wird in dem Zellinhalt gebildet und von der Membran gespeichert. Besonders verholzte Membranen speichern Farbstoffe sehr begierig, so dass es nicht auffallend ist, dass besonders die verholzten Zellen des Holzkörpers stark gefärbt erscheinen. Die Farbstoffe der Farbhölzer (s. d.) sind sehr mannigfache. Im Campeche ist das Hämatoxylin, im Rothholz das Brasilin, im rothen Santel das Santalin, im Gelbholz das Citrin enthalten. Auch die Farbstoffe des Pollens und der Pilzsporen sind in der Membran abgelagert, hier aber schon in der lebenden. Derselbe dringt also nicht erst nachträglich in dieselbe ein, sondern entsteht in derselben. — S. auch Farbhölzer pag. 248.

Ausser den im Obigen angeführten Farbstoffen, die alle entweder in der lebenden Pflanze vorgebildet sind oder beim Absterben des betreffenden Pflanzentheils entstehen, kommen nun noch eine Anzahl von Pflanzenfarbstoffen in den Handel, die nicht als solche in der Pflanze enthalten sind, sondern erst durch eine nachträgliche technische Behandlung aus in der Pflanze vorkommenden, meist gänzlich farblosen Körpern entstehen. Diese Körper nennt man denn auch ganz allgemein Chromogene. So ist beispielsweise der blaue Indigo nicht als solcher in der *Indigofera* enthalten, sondern entsteht aus dem farblosen Indican. Ebenso wird Lackmus und Orseille, respective das in ihnen enthaltene Orcëin erst durch den Fabrikationsprocess aus der farblosen Lecanorsäure erzeugt. Auch der Tournesolfarbstoff ist in der Pflanze nicht vorgebildet.

Praktische oder technische Bedeutung haben folgende Farbstoffe:

I. Rothe.

Fernambukholz, Brasilinholz, Rothholz, Kernholz von *Caesalpinia echinata Lam.* und *brasiliensis L.* (Brasilin).

Sappanholz, Kernholz von *Caesalpinia Sappan L.*

Blauholz, Campeche, Kernholz von *Haematoxylon campechianum L.* (Hämatoxylin).

Rothes Santelholz, Kernholz von *Pterocarpus santalinus L. fil.* (Santalin).

Drachenblut, Secret von *Dracaena Draco Bl.*, *Dr. Draco L.*, *Dr. schizantha Baker*, *Dr. Ombel* und *Dr. cinnabari Balf. fil.*

Kirschroth in den Früchten von *Prunus cerasus L.* und *avium L.*, und Himbeerroth in den Früchten von *Rubus Idaeus L.*

Henna, Alhenna, Blätter von *Lawsonia alba Lam.*

Malvenroth in den Blüthenblättern von *Althaea rosea Cav.*

Kermesbeeren von *Phytolacca decandra L.*

Kamala, Drüsen von *Malotus philippinensis J. Müll.*

Alkannaroth in der Wurzel von *Anchusa tinctoria L.*

Chicaroth in den Blättern von *Bignonia Chica Bouv.*

Krapproth, sowie Alizarin, Purpurin in den Wurzeln von *Rubia tinctorum L.*, *peregrina L.*, *Munjista Rxb.*

Ferner enthalten rothe, zum Färben benutzte Farbstoffe die Blüthen von *Papaver Rhoeas L.*, *Paeonia officinalis L.*, die Früchte von *Vaccinium Myrtillus L.*, *Sambucus nigra L.* u. A.

2. Blaue und violette.

Blauholz, Campeche von *Haematoxylon campechianum L.*

Indigo, dargestellt aus dem Kraute von *Indigofera tinctoria L.*, *Anil L.*, *argentea l'Herit*, *disperma L.*

Indigoähnliche Farbstoffe können dargestellt werden aus dem Kraute, respective den Blättern von *Galega tinctoria L.*, *Baptisia tinctoria R. Br.*, *Amorpha fruticosa L.*, *Polygonum tinctorium L.*, *Polygala tinctoria Fork.*, *Nerium tinctorium L.*, *Marsdenia parviflora Dcsn.* und *tinctoria R. Br.*, *Bignonia*, *Ruellia comosa Wall.*, *Sericographis Mohiatti DC.*, *Eupatorium indigoferum Pohl* und *tinctorium*, *Spilanthes tinctorius Lour.* u. A.

Tournesol aus dem Kraute von *Crozophora tinctoria Neck* dargestellt.

Waid = *Isatis tinctoria L.* und *lusitanica L.*

Orseille, dargestellt aus dem Thallus der Flechten: *Roccella tinctoria DC.*, *fuciformis DC.*, *phycopsis Achar.*, *Montagnei Bel.*

Lackmus und Persio, besonders aus dem Thallus von *Ochrolechia tartarea Körb.* und *Pertusaria communis Fr.* dargestellt.

3. Gelbe.

Ginster = *Genista tinctoria L.*

Gelbbeeren, die Früchte von *Rhamnus infectoria L.*, *cathartica L.* und *saxatilis L.*

Orlean, das Secret der Früchte von *Bixa Orellana L.* und *Urucana Willd.*

Wau = *Reseda luteola L.*

Fisetholz, das Holz von *Rhus Cotinus L.*

Gelbholz, das Kernholz von *Maclura aurantiaca Nutt.* (Morin).

Quercitronrinde, Rinde von *Quercus tinctoria Willd.*, *aquatica Catesb.*, *cinerea Mich.* (Quercitrin).

Chinesische Gelbschoten, Wongshy, die Früchte von *Gardenia spec.*

Safran, die Narben der Blüthen von *Crocus sativus Sm.*

Curcumin, Curcumagelb im Rhizom von *Curcuma longa L.*

Saflor, Blüthen von *Carthamus tinctorius L.*

Ausserdem enthalten gelbe Farbstoffe die Rinde von *Mimosa Inga L.*, *Acacia scleroxylon Tussac*, *Cassia fistula L.*, *Zizyphus Jujuba Lam.*; die Wurzel von *Daucus Carota L.*, *Cochlospermum tinctorium Perot*, *Coscinium fenestratum Gärtn.*, *Berberis vulgaris L.* und *flexuosa*, *Morinda umbellata L.*; die Blätter von *Memecylon tinctorium Willd.*, *capitellatum L.* und *grande Retz.*, *Datisca cannabina L.*, *Psychotria sulfurea R. et P.*, *Eupatorium chilense Mol.*, *Solidago canadensis L.*, *Serratula tinctoria L.* (Färberscharte), *Xanthium strumarium L.*, *macrocarpum* (?) und *indicum* (?); die Blüthen von *Butea frondosa Roxb.* und *superba Rxb.*, *Sophora japonica L.*, *Nyctanthes Arbor tristis L.*, *Anthemis tinctoria L.*, *Calendula officinalis L.*

4. Grüne.

Das Chlorophyll ist als solches zur Färbung nicht verwendbar, da es leicht zersetzlich ist. Dagegen sind die Metallverbindungen der Phyllocyaninsäure, eines Derivates des Reinchlorophylls (besonders die Kupferverbindung) beständig, werden jedoch von der pflanzlichen Faser nicht fixirt, besser von der thierischen.

Chinesisch-Grün wird aus der Rinde von *Rhamnus utilis Decsne.* und *chlorophora Decsne.* dargestellt, ebenso wie das Saftgrün oder Kreuzdorngrün aus den Früchten von *Rhamnus cathartica L.* Tschirch.

Farbstoffe (thierische). Entgegen der grossen Anzahl von pflanzlichen Farbstoffen ist jene der thierischen sehr gering und praktisch wenig bedeutungsvoll.

Mit dem Pflanzenreiche gemeinsam tritt im Thierreiche nur ein Farbstoff, das Chlorophyll, auf. Es findet sich in *Euglena, Bonellia* und einigen *Turbellarien* (Würmer); in *Hydra viridis* und bei einigen anderen Formen scheinen die Chlorophyllkörner eingewanderte Algenzellen zu sein (Symbiose); dasselbe gilt auch von den gelben Pigmenten der *Radiolarien* und einiger *Anthozoen*. — Blaues Pigment kommt vor in Form von Krystallen in der weichen Haut des Panzers der Flusskrebse, sowie in der Milch kranker Thiere; häufig in Begleitung eines gelben Farbstoffes, der Pyoxanthose. — Gelbe Pigmente treten auf in der Haut der Schnäbel und Füsse der Vögel. Das Luteïn (s. d.) findet sich normal in den gelben Körpern der Säugethiere, im Blutserum, in den Fettzellen der Butter, im Eigelb eierlegender Thiere und in pathologischen Producten. — Rothe Pigmente finden sich in den Krebsen und Krebseneiern, dann in den rothen Flecken der Forelle und an einzelnen Hautstellen des Auerhahnes („Rose"); letzteres wird als Tetronerythrin bezeichnet. Desgleichen findet sich ein kupferhaltiges, rothes Pigment, das Turacin, in den Federn einiger Vögel, wie der Musophagiden; jene des Lämmergeiers sollen durch Eisenoxydhydrat braunroth gefärbt sein. Das unter dem Lichteinflusse roth werdende Secret der Purpurdrüse mancher Gastropoden („Purpurschnecken" der Alten) soll Murexyd sein; in der Cochenille, dann im Kermes ist Carminsäure das färbende Princip. — Das Melanin (s. d.) bildet den schwarzen Farbstoff im Pigment der Choroidea (Augenschwarz), in der Haut der Neger und vieler Thiere, namentlich der Amphibien und Mollusken und in der Lunge.

Die übrigen Farben im Thierreiche entstehen durch Reflex- und Interferenzerscheinungen und sind, indem die betreffenden Farbstoffe in besonderen contractilen Hautzellen eingebettet sind (Chromatophoren), vom Willen des betreffenden Thieres und von dessen psychischer Stimmung mehr oder weniger abhängig, z. B. bei Chamäleon, Amphibien, Fischen („Chromatische Accommodation").

Erst in jüngster Zeit wurde der Nachweis geliefert über den Zusammenhang der thierischen Färbung mit der Umgebung, wodurch für den Träger der ersteren dessen Schutz resultirt, „schützende Färbungen", sowie davon noch weitere Verbindungen abhängig erklärt wurden, wie „Trutz- und Ekelfärbungen" u. s. w. Auf einer noch höheren Stufe besitzt das betreffende Thier nicht nur die Farbe der Umgebung, sondern ahmt auch Formen lebloser Körper nach, wie z. B. ein trockenes Reis *(Phasma)*, oder ein welkes Blatt *(Phyllium)*, wodurch die Farbe der Thiere in die Reihe der biologischen Factoren eintritt. — S. Mimikry.

v. Dalla Torre.

Farfara ist ein von DE CANDOLLE aufgestellter Gattungsname, synonym mit *Tussilago Tournef. (Compositae)*.

Folia Farfarae s. *Tussilaginis* sind die Blätter des Huflattigs, *Tussilago Farfara L.*, einer an feuchten Orten gesellig lebenden Pflanze, deren gelbe, auf schuppigen Stielen einzeln sitzende Blüthenköpfchen im ersten Frühjahre erscheinen. Später erst, im Mai, entwickeln sich die Blätter. Sie sind gross (10 cm), langgestielt, herzförmig rundlich, winkelig gezähnt, die Zähne knorpelig, rothbraun. Die Blätter sind oberseits kahl, unterseits wenigstens in der Jugend von langen,

zarten, unverzweigten Haaren (Fig. 24), graufilzig. Ihr Geruch ist schwach, ihr Geschmack schleimig-bitter, etwas adstringirend.

Verwechslungen sind in der Jugend sehr leicht mit den an denselben Standorten wachsenden *Petasites*-Blättern. Später, zur Zeit der Einsammlung im Mai und Juni, sind diese viel grösser, bis 60 cm im Durchmesser. Schwieriger ist die Verwechslung mit den gleichfalls sehr grossen *Lappa*-Blättern, da diese fast ganzrandig und auf der Oberseite flaumig sind.

Fig. 24.



Bei *Petasites* und *Tussilago* ist der mikroskopische Bau des Blattes übereinstimmend. Die Oberhaut besteht aus zarten wellig-buchtigen Zellen, unterbrochen von elliptischen Spaltöffnungen, besetzt mit ausserordentlich langen, einfachen, mehrzelligen Haaren, deren Endzelle bedeutend länger und dünner ist als die übrigen Glieder (Fig. 24). Die Oberhautzellen von *Lappa* sind fast gar nicht gewellt, die Spaltöffnungen bedeutend kleiner und die Haare zwar von demselben Typus, aber in ihren Endgliedern noch viel feiner, einen kaum mit den Augen entwirrbaren Filz bildend.

Nach BONDURANT (Amer. Journ. Pharm. 1887) enthalten die Farfara-Blätter 2.63 Procent einer glycosidischen Substanz von sehr bitterem Geschmacke. Sie wurde als weisser, amorpher, geruchloser Körper dargestellt, welcher nach Zersetzung mit verdünnten Säuren einen starken, eigenartigen Geruch entwickelt. Ausserdem enthalten die Blätter Kautschuk, Dextrin, Schleim, Gallussäure und 6.2 Procent albuminoide Substanz. Der Aschengehalt der trockenen Blätter beträgt 17.1 Procent.

Folia Farfarae sind ein Bestandtheil der *Species pectorales* (Ph. Germ.), auch die Ph. Russ., Belg., Dan., Neerl. machen von denselben Gebrauch, während Cod. med. unter Tussilage oder Pas d'âne die Blüthenköpfchen vorschreibt.

Als Volksmittel gegen „Verschleimung" benützt man auch die im Spätherbste gesammelte Wurzel. J. Moeller.

Farin ist der Handelsname für eine minderwerthige, bei der Fabrikation des Zuckers in Form eines groben Mehles erhaltene Sorte Zucker; man unterscheidet weissen, gelben, braunen Farinzucker. — S. Zucker.

Farina. Die Getreidemehle s. unter Mehl. Die als *Farina* bezeichneten gepulverten Drogen s. unter dem Namen der letzteren.

Farina Amygdalarum, *Furfur Amygdalarum,* Mandelkleie. Ursprünglich verstand man unter „Mandelkleie" den nach dem Auspressen des Oeles verbleibenden und wieder gepulverten Rückstand geschälter süsser und bitterer Mandeln; nach und nach ist Mandelkleie zu einem Cosmeticum geworden, in welchem oft nichts weiter als ein paar Tropfen ätherisches Bittermandelöl oder Mirbanessenz an Mandeln erinnert. Gute Vorschriften (in welchen überall die Mandelkleie durch gemahlene geschälte *Rosskastanien* sehr vortheilhaft ersetzt werden kann), sind folgende: Je 1250 Th. *Mandelkleie* und *Weizenmehl*, 150 Th. *Iriswurzel*, je 100 Th. *venet. Talk* und *Seifenpulver,* je 50 Th. *Borax* und *Soda (Natr. carbon. siccum)*, je 5 Th. *Citronen-* und *Bergamottöl*, je 1 Th. *Lavendelöl*, *Nelkenöl* und *Bittermandelöl,* 100 Th. *Olivenöl*; das Olivenöl wird für sich mit

einem Theile des Weizenmehles gemischt und dann den übrigen feinen Pulvern beigemengt. — 500 Th. *Mandelkleie,* 60 Th. *Iriswurzel,* 20 Th. *Borax* und 20 Th. *Eau de Cologne.* — 50 Th. *Mandelkleie,* 50 Th. *Weizenmehl,* 10 Th. *Iriswurzel,* 5 Th. *Seifenpulver,* 1 Th. *ätherische Oele* mit einigen Tropfen *Nitrobenzol.* — 50 Th. *Cacaobutter* schmilzt man, mischt zunächst 100 Th. *venet. Talk* darunter und, nachdem ein gleichmässiges Pulver erhalten worden ist, 500 Th. *Bohnenmehl,* 250 Th. *Mandelkleie,* 20 Th. *Borax* und 20 Th. *Soda (Natr. carbon. siccum)*; dem Pulvergemisch setzt man noch 30 Th. *Glycerin*, 30 Th. *Eau de Cologne* und 1 Th. *Bittermandelöl* (oder Nitrobenzol) nebst einigen Tropfen *Moschustinctur* hinzu.

Zur **Sandmandelkleie** gibt KIRCHMANN folgende Vorschrift: Je 24 Th. *Mandelkleie* und *Kartoffelstärke*, je 10 Th. *Borax* und *Glycerin*, 5 Th. *Iriswurzel,* 25 Th. *Infusorienerde* (in Ermangelung derselben feinst pulverisirter weisser Sand) und 2 Th. *venet. Talk* werden zu einem feinen Pulver gemischt.

Farina Hordei praeparata, präparirtes Gerstenmehl. Nach Ph. Germ. I.: *Gerstenmehl* wird in ein cylindrisches zinnernes Gefäss eingedrückt, so dass zwei Drittel des Gefässes gefüllt sind. Alsdann wird das geschlossene Gefäss dreissig Stunden hindurch in das Dampfbad gebracht. Nach dem Erkalten und nach Beseitigung der obersten mehligen Schicht wird die übrige röthlich-gelbliche Masse in ein feines Pulver verwandelt und trocken aufbewahrt. Das präparirte Gerstenmehl, früher sehr beliebt als leicht verdauliches Nahrungsmittel, ist der Vorläufer der jetzigen Ernährungspulver, Kindermehle u. s. w. und durch diese in Vergessenheit gerathen.

Farina lactea pro infantibus, F. leguminosa und **F. nutriens pro infantibus,** Milchmehl, milchhaltiges Kindermehl, Kraftsuppenmehl, Kindernahrung u. s. w., Mischungen von feinstem Mehl von Cerealien und Hülsenfrüchten mit oder ohne Milch, s. unter „Kindermehle".

Farinose, derjenige Bestandtheil der Stärkekörner, der nicht, wie die Granulose, die Reactionen der Stärke gibt und meistens als Stärkecellulose bezeichnet wird, s. unter Amylum, Bd. I, pag. 324 ff.

Farne, Farnkräuter, s. Filices.

Farnesiana. Die wohlriechenden Blüthen von *Acacia Farnesiana Willd.,* Antillencassie, werden in der Parfümerie verwendet. — S. Acacia (Bd. I, pag. 46).

Farnextract, s. Extractum Filicis, pag. 181.

Farnhaar, s. Cibotium, Bd. III, pag. 131.

Farrant'sche Flüssigkeit ist eine Mischung von sehr dickem Gummischleim, Glycerin und einer kalt gesättigten Lösung von arseniger Säure zu gleichen Raumtheilen; dieselbe findet Verwendung als Einbettungsmittel für mikroskopische Dauerpräparate von Harnsedimenten aller Art.

Fasciation, Verbänderung, ist eine eigenthümliche Missbildung der Stammorgane der Pflanzen. Dieselbe besteht darin, dass sonst cylindrische Stengel oder Zweige sich breit bandartig entwickeln. Die Fasciation ist als ein krankhafter Zustand der betreffenden Pflanzentheile anzusehen und kann theils dadurch veranlasst werden, dass durch sehr günstige Bodenverhältnisse eine zu reichliche Zufuhr von Nahrungsstoffen stattfindet, theils dadurch, dass durch Zurückschneiden etc. grösserer Partien den zurückbleibenden Organen verhältnissmässig zu reichliche Nährstoffe zugeführt werden. Fasciationen sind bei sehr vielen Pflanzen beobachtet worden. Man darf daher wohl annehmen, dass dieser Zustand unter geeigneten Verhältnissen bei jeder Pflanze eintreten kann. Eine der bekanntesten Fasciationen findet sich beim Hahnenkamm *(Celosia cristata).* Es ist bei dieser Pflanze der

ganze Blüthenstand verbändert. Diese Fasciation ist durch Cultur gewissermassen constant geworden. Höchst interessante Fälle sind ferner bei *Ranunculus*-Arten und dem Spargel *(Asparagus officinalis)* beobachtet worden. Sydow.

Fasel, corrumpirte Bezeichnung für *Phaseolus*, die jedoch auch für andere Leguminosensamen angewendet wird, wie für *Lablab* und *Mucuna*.

Fasergyps ist natürlich vorkommender Gyps in Form krystallinischer, seideglänzender Fasern; s. auch Calciumsulfat, Bd. II, pag. 496.

Fasern. Die Textilfasern s. unter ihren Gattungsnamen, z. B. Baumwolle, Flachs, Hanf, Wolle, Seide etc. und unter Gewebe.

Faserstoff, s. Fibrin.

Fassen von Mineralwässern, s. Mineralwasserbereitung.

Fastenblumen, volksth. Bezeichnung der Flores Primulae.

Fatisciren ist gleichbedeutend mit Verwittern.

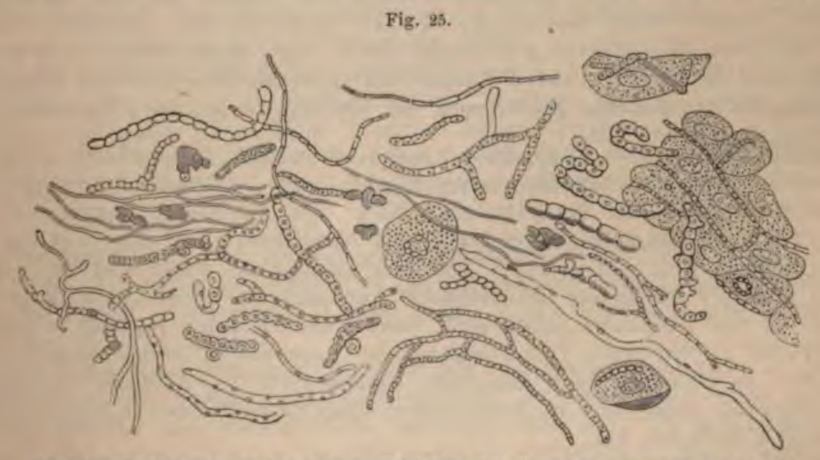
Faulbaum ist *Rhamnus Frangula L.*, die Rinde s. unter Frangula.

Faulfieber, ein veralteter Ausdruck für jene Krankheitserscheinungen, welche jetzt mit Septicämie (s. d.) bezeichnet werden.

Favoritaquelle, s. Wals.

Favus, Erbgrind, ist eine durch einen pflanzlichen Parasiten veranlasste Erkrankung der behaarten Körperstellen, selten der Nägel *(Onychomycosis favosa)*.

Fig. 25.



Achorion Schönleinii aus den unteren Schichten des Favuskörpers (nach Kaposi).

Der Pilz, den erst SCHÖNLEIN 1839 entdeckte und der ihm zu Ehren *Achorion s. Oidium Schoenleinii Remak* benannt wurde, siedelt sich immer in den Haarfollikeln an, zerstört die Haarzwiebel, greift auch auf die Oberhaut über, und da gewöhnlich mehrere oder viele Haarbälge nebeneinander ergriffen werden, kommt es zur Bildung von mitunter umfangreichen Favusborken, welche durch ihre napfähnliche Form und gelbe Farbe ausgezeichnet sind. In den Borken findet man den Pilz, welcher ein Mycel aus verzweigten, zelligen Hyphen, untermischt mit Ketten von Kugelgonidien (Fig. 25), darstellt.

Der Favus wird immer durch Ansteckung von Menschen oder von Thieren erworben, am häufigsten wohl von Katzen, welche wieder von Mäusen und Ratten angesteckt werden.

Ausser bei den genannten Thieren wurde Favus noch bei Hunden, Kaninchen, Rindern, Hühnern und Enten beobachtet.

Durch rationelle Behandlung kann der Pilz zerstört und damit die Krankheit radical geheilt werden, aber die durch Zerstörung der Haarzwiebeln entstandene Kahlheit ist unheilbar.

Ein ähnlicher Pilz verursacht nach LEISERING den „weissen Kamm" der Cochinhühner.

Fayard et Blayn's Papier chimique ist (nach HAGER) feines Velin- oder Seidenpapier durch geschmolzenes Emplastrum fuscum (sine Camphora) gezogen.

Fayence bildet den Uebergang vom Porzellan zum Steingut. Es existiren zwei Abarten: die feine weisse Fayence, auch Halbporzellan genannt, kommt dem Porzellan nahe, unterscheidet sich von demselben aber dadurch, dass es nicht hart und klingend, sondern porös ist: die ordinäre, emaillirte Fayence ist ein viel geringwerthigeres Product und zeigt auf dem Bruch nicht selten eine graue bis graugelbe Farbe. Beide Fayence Arten sind Fabrikate aus plastischem Thon, die feine Fayence ist untermischt mit Porzellanerde oder Quarzpulver, die ordinäre dagegen mit Töpferthon oder Mergel. Charakteristisch für die Fayence ist, dass sie in Folge ihrer bedeutenden Porosität an der Zunge klebt, was Porcellan niemals thut. Um für Gefässe oder Geschirre verwendet zu werden, bedarf die Fayence der Glasur, diese ist jedoch nicht selten unvollkommen, zieht wohl gar theilweise in die Masse selbst ein und macht so ein späteres Eindringen der Flüssigkeit in die poröse Masse möglich. Aus diesem Grunde dürfen Standgefässe aus Fayence zur Aufbewahrung von Salben, Extracten, Latwergen u. dergl. nicht verwendet werden. Die feinere Fayence (englisches Steingut) wird oft farbig bemalt, die ordinäre meist nur blau bedruckt; ersteres wird meist zweimal, letzteres nur einmal glasirt. Das aufgedruckte blaue Muster verläuft dann nicht selten und die ganze Glasur erhält eine bläuliche Farbe. In die Kategorie der Fayence gehört auch die Majolika, ferner die Thonpfeifen.

Fayenceblau oder Englischblau heisst ein mittelst Indigo durch Aufdruck hergestelltes Blau. Die Druckfarbe besteht aus Indigo, essigsaurem und schwefelsaurem Eisenoxydul und Senegalgummi. Nach dem Aufdrucken nimmt man abwechselnd durch Aetzkalk-, Eisenvitriol- und Natronbäder hindurch, wodurch der Indigo reducirt wird und in Form von Indigweiss in die Faser eindringt. Dann wäscht man mit verdünnter Schwefelsäure, wodurch das Eisenoxyd entfernt und gleichzeitig das Indigweiss gefällt wird, welches endlich durch Waschen in fliessendem Wasser oxydirt wird. Das Verfahren ist gegenwärtig nicht mehr in Anwendung, da man einerseits einfachere Methoden für den Aufdruck von Indigo kennen gelernt, andererseits im Methylenblau einen Ersatz für den in Frage stehenden Artikel gefunden hat.

Fayencegrün war eine aus Fayenceblau und Quercitrongelb zusammengesetzte Farbe. Benedikt.

Fe, chemisches Symbol für Eisen (Ferrum).

Febris, s. Fieber. — **Febrifuga**, s. Fiebermittel.

Féculometer, Instrument zur Bestimmung des Wassergehaltes der Stärke, s. unter Amylum Solani (Bd. I, pag. 344).

Fedegoso, in Brasilien gebräuchliche Bezeichnung für *Cassia occidentalis L.*, deren Wurzel zu Heilzwecken dient. Die Samen werden zu einem Kaffee-Surrogat verarbeitet. — S. Mogdad-Kaffee.

Federalaun ist Asbest; **Federharz** ist Kautschuk; **Federweiss** ist ebenfalls Asbest, vielfach wird aber auch Talcum venetum pulver. darunter [illegible] den.

Federharz oder Lederharz, Synonym für Kautschuk, dem eingedickten Milchsaft verschiedener Apocynaceae, Urticaceae und Euphorbiaceae. — S. Kautschuk.

Federkrone, haarähnliche oder gefiederte Auswüchse der Frucht- oder Samenschale (z. B. *Strophanthus*), bei den Compositen das Rudiment des Kelches, s. Pappus.

Fedia, eine von MOENCH aufgestellte, mit *Valerianella Tournef.* synonyme Gattung.

Feh, im Rauhwaarenhandel gebräuchliche Bezeichnung für das Fell des Eichhörnchens.

Fehlergrenzen. Unter Fehlergrenzen versteht man diejenigen Abweichungen in der quantitativen chemischen Analyse, welche in der Methode selbst begründet liegen. Je nach der Genauigkeit der Methode kann die Fehlergrenze eine enge oder weite sein. Es gibt Methoden, durch welche ein Körper bis in die dritte und vierte Decimale genau bestimmt werden kann und solche, welche selbst Differenzen von einigen Procenten nicht genau anzeigen. Je geringer die Fehlergrenze auch bei Anwendung ungleicher Bedingungen in der Ausführung ist, desto besser und sicherer ist die Methode. Bei der Bestimmung mehrerer Stoffe aus einem und demselben Object können die Fehler der verschiedenen Bestimmungen sich zusammenhäufen und die Fehlergrenze vergrössern. Wenn z. B. bei einer Silicatanalyse, bei welcher 8—10 Stoffe bestimmt wurden, die Summe um 1—2 Procent differirt, so ist dies immer noch keine schlechte oder falsche Analyse, die Differenz fällt vielmehr innerhalb der Fehlergrenzen. Um die Fehlergrenzen herabzumindern, muss man bei einigen Methoden bestimmte Bedingungen, Verdünnungsgrade etc., genau innehalten. Aus diesem Grunde muss z. B. die Titrirung des Zuckers nach FEHLING stets mit Lösungen vorgenommen werden, welche etwa 1 Procent Zucker enthalten. Die Bestimmung des Gerbstoffs nach LÖWENTHAL muss aus gleichen Gründen stets genau in derselben Art vorgenommen werden, wenn nicht die Fehlergrenzen eine grosse Höhe erreichen sollen. Dagegen kann z. B. die Bestimmung der Schwefelsäure als Baryumsulfat unter sehr verschiedenen Bedingungen stets mit denselben sehr geringen Fehlergrenzen ausgeführt werden.

Schweissinger.

Fehlerquellen. Man versteht in der quantitativen Analyse unter Fehlerquellen diejenigen Abweichungen, welche bei der Bestimmung eines Körpers hervorgerufen werden können, 1. durch die Methode selbst, 2. durch die Apparate, 3. durch die Eigenart des Analytikers.

Die Methode der Bestimmung kann an sich Fehlerquellen besitzen, z. B. dadurch, dass der gefällte Körper nicht völlig unlöslich ist, oder dass nahe verwandte Körper ebenfalls zum Theil mitfallen, oder auch, dass z. B. der Niederschlag durch Auswaschen nicht völlig vom Reagens gereinigt werden kann. Auch dadurch, dass verschiedene Verdünnungsgrade bei Fällungen angewendet werden, können Fehlerquellen entstehen. Es ist daher rathsam bei Ausführung dieser Methoden genau die Bedingungen einzuhalten, welche von den Autoren vorgeschrieben sind.

Bei den Apparaten können Fehlerquellen entstehen durch die Verschiedenheit der Temperatur, des Druckes u. s. w. Die Eigenart des Analytikers ergibt z. B. hauptsächlich bei denjenigen Analysen Fehlerquellen, welche auf Beobachtung einer bestimmten Endreaction, wie z. B. die meisten Titrirmethoden, beruhen; in der Regel pflegt die Abweichung (die Fehlerquellen) bei demselben Analytiker stets nach einer und derselben Seite stattzufinden, so dass also z. B. der eine die Endreaction seiner Individualität entsprechend etwas zu früh, der andere dieselbe etwas zu spät annimmt. Um diese Fehlerquelle möglichst zu verringern, ist es daher gut, dass die volumetrischen Lösungen von denjenigen, welche sie benutzen, selbst eingestellt werden. Da beim Einstellen in der Regel derselbe Fehler wie später beim Titriren gemacht wird, so verringert sich die eigentliche Fehlerquelle.

Bei der Beurtheilung von analytischen Resultaten muss man die Fehlerquellen, welche je nach der Art der zu bestimmenden Stoffe sehr klein oder sehr gross sein können, stets berücksichtigen. Die hier erörterten Fehlerquellen sind natürlich nicht zu verwechseln mit denjenigen Fehlern, die in der Unkenntniss oder Unachtsamkeit des Analytikers liegen. Schweissinger.

Fehlgeburt, s. Abortus (Bd. I, pag. 27).

Fehling'sche Lösung dient zum Nachweis und zur titrimetrischen Bestimmung des Traubenzuckers und anderer Zuckerarten in deren Lösungen, also auch zur Bestimmung des Traubenzuckers z. B. im Harn. Das Princip, auf welchem die Anwendung der FEHLING'schen Lösung basirt, ist folgendes: Erwärmt man eine Lösung von Traubenzucker in Kali- oder Natronlauge zusammen mit Kupferoxydhydrat, so bewirkt die in alkalischer Lösung stattfindende Oxydation des Traubenzuckers eine Reduction des Kupferoxyds zu Kupferoxydul, es scheidet sich also bald ein gelber oder rother Niederschlag von Kupferoxydulhydrat, beziehungsweise Kupferoxydul ab. Befindet sich in einer solchen Probe mehr Kupferoxydhydrat, als der vorhandene Traubenzucker in alkalischer Flüssigkeit zu reduciren vermag, so kann der Niederschlag von Kupferoxydul durch das sich gleichzeitig als schwarzer Niederschlag ausscheidende Kupferoxyd verdeckt werden — man kann somit die Gegenwart von Traubenzucker in einem solchen Falle übersehen. Diesem Uebelstande kann man entgehen, wenn zur Probe eine andere Substanz hinzugefügt wird, welche Kupferoxyd bei Gegenwart von freiem Alkali in Lösung zu halten fähig ist, dasselbe aber zu reduciren nicht vermag. Solche Substanzen sind neutrale weinsaure Salze und auch Glycerin. In der FEHLING'schen Lösung kommt nun Seignettesalz (weinsaures Kalinatron) in der Weise zur Anwendung, dass man zunächst eine Lösung von Kupfervitriol mit Kalilauge versetzt; es entsteht ein blauer Niederschlag von Kupferoxydhydrat; hierauf wird so viel einer alkalischen Seignettesalzlösung zugesetzt, bis der Niederschlag vollkommen gelöst ist. Man erhält eine dunkelblaue Flüssigkeit, in welcher Kupferoxyd in Lösung sich befindet und welche beim Kochen für sich kein Kupferoxydul abscheidet; fügt man jedoch eine Traubenzuckerlösung hinzu, so wird das Kupferoxyd entsprechend dem Zuckergehalte derselben reducirt und das nicht reducirte Kupferoxyd bleibt in Lösung. Man erhält demnach in einem solchen Falle einen deutlich sichtbaren gelben oder rothen Niederschlag, über welchem sich eine klare, blaue Flüssigkeit befindet; wird so viel Traubenzucker hinzugefügt, als hinreicht, um sämmtliches vorhandenes Kupferoxyd zu reduciren, dann wird die über dem Niederschlage befindliche Flüssigkeit farblos sein.

Die Verwerthung der FEHLING'schen Lösung zur maassanalytischen Bestimmung des Traubenzuckers hat zur Voraussetzung, dass die Reduction des Kupferoxyds durch Traubenzucker in alkalischer Lösung zu Kupferoxydul, stets nach derselben Zersetzungsgleichung, demnach nach gleichen Mengenverhältnissen erfolgt. Hierauf bezügliche Versuche von SOXHLET lehrten nun allerdings, dass die Menge des reducirten Kupferoxyds je nach der Concentration aller hierbei in Betracht kommenden Lösungen schwankt, zeigten aber zugleich, dass beim Einhalten bestimmter Bedingungen (s. später) 1 Mol. Traubenzucker sehr annähernd 5 Moleküle oder 10 Aequivalente Kupferoxyd reducirt, demnach 180 Gewichtsth. wasserfreier Traubenzucker das in 1247.5 Gewichtsth. krystallisirtem Kupfersulfat ($SO_4Cu + 5H_2O$) enthaltene Kupferoxyd zu Oxydul reduciren.

Herstellung der FEHLING'schen Lösung. Diese wird in einer solchen Concentration hergestellt, dass das Kupferoxyd aus 10 ccm der Lösung durch 0.05 Traubenzucker reducirt wird. Man wägt daher *a)* 34.639 g nicht verwitterte, zwischen Fliesspapier abgedrückte Krystalle von reinem schwefelsauren Kupferoxyd ab, löst dieselben unter schwachem Erwärmen in 200—300 ccm Wasser auf, verdünnt die Lösung bei gewöhnlicher Temperatur auf 500 ccm und bewahrt die-

selbe in einem mit eingeriebenem Glasstöpsel verschliessbaren Gefässe auf; in einer zweiten Flasche löst man *b)* 173 g krystallisirtes weinsaures Kalinatron in 350 ccm reiner Natronlauge von 1.14 spec. Gew. und verdünnt das Ganze auf ein Volum von 500 ccm. Man bewahrt in einer Glasstöpselflasche auf und verstreicht den Verschluss mit Paraffin. Zum Gebrauche misst man gleiche Volumina jeder Flüssigkeit mit der Pipette ab und mischt dieselben. Nimmt man also 5 ccm der Kupferlösung und 5 ccm der alkalischen Seignettesalzlösung, so hat man 10 ccm FEHLING'sche Lösung, entsprechend 0.05 Zucker. Vor Ausführung der Bestimmung soll man sich überzeugen, dass die FEHLING'sche Lösung beim Kochen ohne Zuckerzusatz kein Oxydul ausscheidet; man verdünnt eine Probe in der Eprouvette mit dem vierfachen Volum Wasser und erhitzt zum Kochen, die Probe muss klar bleiben.

Ausführung der Titration. Man erhält nach SOXHLET (s. oben) nur dann richtige Resultate, wenn die FEHLING'sche Flüssigkeit auf das Fünffache verdünnt ist, die untersuchte Zuckerlösung 0.5—1.0 Procent Zucker enthält und die Zuckerlösung auf einmal in die FEHLING'sche Flüssigkeit eingetragen wird. Man muss daher durch Vorprüfung dasjenige Volum der Zuckerlösung (bezw. des Harnes) ermitteln, welches das in einem bestimmten Volum der FEHLING'schen Lösung befindliche Kupferoxyd geradeauf reducirt. Es betrage z. B. das Volum der FEHLING'schen Lösung 10 ccm, so fällt die Bestimmung richtig aus, wenn zur Reduction dieser zwischen 5—10 ccm Zuckerlösung verbraucht werden. Es muss daher nöthigenfalls die Zuckerlösung dem entsprechend verdünnt werden. Man bringt also die Zuckerlösung in einen Maasscylinder und verdünnt dieselbe zunächst um das Fünffache, schüttelt um und bringt von der Mischung in eine graduirte Bürette. Darauf bringt man in ein Kölbchen von 100 ccm Inhalt 10 ccm FEHLING'sche Flüssigkeit, setzt ungefähr dasselbe Volum starker Natronlauge hinzu, misst in das Kölbchen 1 ccm der Zuckerlösung und füllt noch in das Kölbchen bis nahe zur Mitte des Bauches Wasser nach. Nun bringt man die Flüssigkeit auf dem Drahtnetz zum Sieden, lässt sie einmal aufkochen. Hierauf nimmt man das Kölbchen vom Feuer und beobachtet nun die Färbung der Flüssigkeit. Ist sie noch blau, so setzt man wieder 1 ccm der Zuckerlösung hinzu, kocht und verfährt wie früher, bis die Flüssigkeit von noch 1 ccm der Zuckerlösung nicht mehr blau ist. Zwischen dem bis dahin verbrauchten Volumen und dem um 1 ccm geringeren, wird man demnach auch bei der endgiltigen Titrirung verbrauchen. Liegen diese Volume zwischen 5—10 ccm der Zuckerlösung, so ist die Verdünnung derselben richtig getroffen und man kann mit der gleichen Lösung die definitive Bestimmung ausführen. Fallen die Volume ausserhalb dieser Grenzwerthe, so lässt sich leicht nach dieser Probe eine andere Verdünnung berechnen, welche der gestellten Bedingung entspricht.

Man bereitet sich hierauf die nach Bedarf verdünnte Zuckerlösung und verwendet dieselbe zur definitiven Bestimmung in folgender Weise. Kennt man die Volume der Zuckerlösung, bei welcher die eine Probeflüssigkeit nach dem Kochen noch blau, die andere nicht mehr blau ist, so stellt man einen dritten Versuch an, in welchem man das Mittel beider Versuche zum Versuch verwendet, wodurch die Grenzwerthe um die Hälfte der früheren Differenz genähert werden. Fährt man in gleicher Weise weiter fort, so erhält man schliesslich Proben, die sich in dem Zusatz der Zuckerlösung nur um 0.1 ccm unterscheiden und von denen das eine noch schwachblau, das andere farblos ist. Das richtige, zur Reduction von 10 ccm FEHLING'sche Flüssigkeit erforderliche Volumen der Zuckerlösung liegt also zwischen dem zu den beiden letzten Proben verwendeten Volumen; als solches nimmt man das Mittel beider an. Trotz der anscheinenden Umständlichkeit lässt sich eine solche Zuckerbestimmung mittelst der FEHLING'schen Lösung recht wohl in einer $^1/_2$ Stunde zu Ende führen. Bei der Berechnung muss auf die Verdünnung der Zuckerlösung Rücksicht genommen werden. Die 10 ccm FEHLING'sche Lösung, welche man verwendet, entsprechen bekanntlich 0.05 Traubenzucker. Man habe

von einer 10fach verdünnten Zuckerlösung 7.2 ccm verbraucht. Diese entsprechen $\frac{7.2}{10}$ ccm der reinen Lösung. Von dieser enthalten also 0.72 ccm 0.05 Zucker und 100 ccm $\frac{0.05 \cdot 100}{0.72} = 6.9$ g Zucker.

Hat man irgend einen Zweifel an der Richtigkeit einer FEHLING'schen Lösung, so stellt man ihren Titer auf reinen Traubenzucker.

Ein expeditives Verfahren zur Darstellung einer Traubenzuckerlösung von bestimmtem Gehalt ist Folgendes. Bei der Invertirung von Rohrzucker in Traubenzucker geben 950 Gewichtsth. des ersteren 1000 Gewichtsth. des letzteren. Man wägt genau 0.950 g zerriebenen und bei 100° getrockneten reinen Rohrzucker (weissen Candis) ab, löst in 100—150 ccm Wasser, fügt 10 Tropfen ziemlich starke reine Salzsäure hinzu und erwärmt im Wasserbade auf 70—80° während einer halben Stunde, wobei man das verdampfende Wasser ersetzt. Die abgekühlte Lösung wird mit kohlensaurem Natron nahezu neutralisirt und soweit verdünnt, dass ihr Gesammtvolum genau 200 ccm beträgt. Jeder Cubikcentimeter dieser Lösung enthält 5 mg Traubenzucker. Bei dieser Annahme läuft ein kleiner Fehler mit. Der Rohrzucker spaltet sich allerdings bei der Inversion in ein Gemenge gleicher Moleküle von Traubenzucker und Fruchtzucker, es reduciren aber erst 5.366 mg Fruchtzucker 1 ccm FEHLING'sche Lösung, während vom Traubenzucker schon 5 mg diese Wirkung haben; bei Titrirungen für technische Zwecke — Syrupe, Melasse — kann die hieraus resultirende Differenz vernachlässigt werden.

S. auch Harnzucker und Zuckerbestimmung. Loebisch.

Fehlschlagen oder abortiren bezeichnet in der Botanik die verkümmerte oder auch ganz unterbleibende Entwicklung in der Anlage vorhandener Blüthentheile. Sehr häufig finden sich z. B. statt der typischen Anzahl von Staubgefässen, deren weniger, oder es kommen von den im Fruchtknoten noch vorhandenen Samenknospen nur einige oder nur eine einzige in der Frucht zur Entwicklung. Dabei können die fehlgeschlagenen Theile spurlos verschwinden oder als rudimentäre Bildungen noch erkennbar sein.

Eine wesentliche Eigenthümlichkeit des Abortus im Sinne des Fehlschlagens und ein Gegensatz zur Fehlgeburt liegt darin, dass die letztere von individuellen, gewissermassen zufälligen Verhältnissen abhängig, während das Fehlschlagen in bestimmter Richtung ein specifisches, oft ganze natürliche Familien charakterisirendes Merkmal ist. J. Moeller.

Feigbohne, volksth. Bez. für *Lupinus*.

Feigenkaffee ist das durch Rösten der Feigen (s. Caricae, Bd. II, pag. 561) dargestellte Kaffeesurrogat von hohem Färbungsvermögen und süsslichem Geschmack. Die Menge der in Wasser löslichen Stoffe beträgt 74 Procent, der Zuckergehalt beträgt 34 Procent, ausserdem sind in dem Surrogat enthalten gegen 4 Procent Stickstoff, 3 Procent Fett, 7 Procent Cellulose und 3.5 Procent Mineralstoffe. Als Genussmittel kann demnach dieses Surrogat ebensowenig wie irgend ein anderes den Kaffee ersetzen.

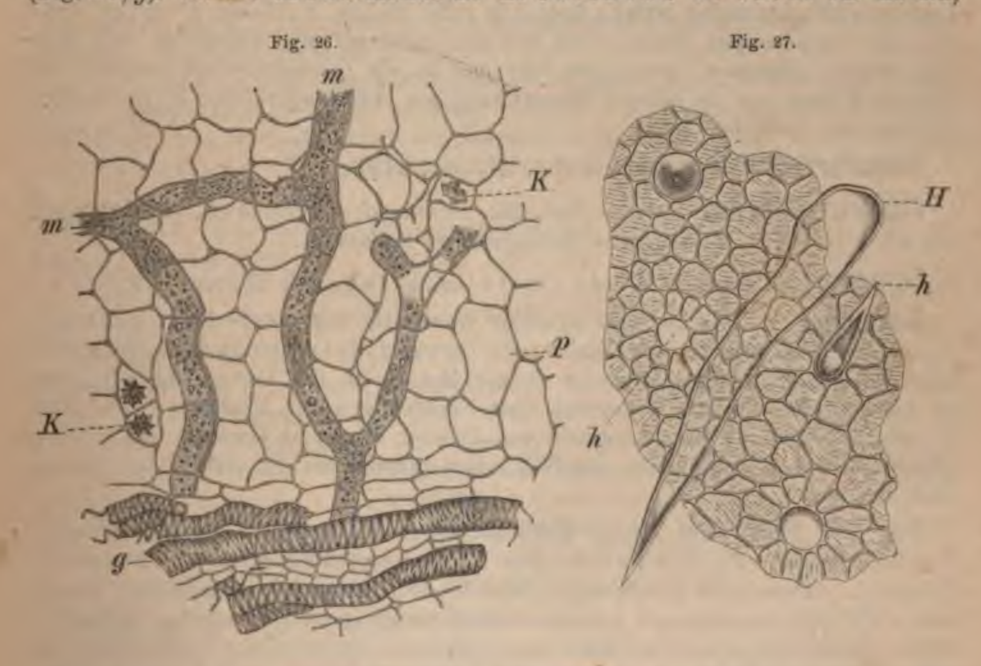
Feigenkaffee soll nicht über 20 Procent Feuchtigkeit enthalten und nicht über 4 Procent Asche hinterlassen, doch ist namentlich der Wassergehalt oft bedeutend höher.

Zum Nachweis des Feigenkaffees in geriebenem echten Kaffee ist die chemische Analyse nicht ausreichend, denn auch andere Surrogate besitzen einen hohen Extract- und Zuckergehalt. Dagegen führt die mikroskopische Untersuchung leicht zum Ziele, und diese Methode ist auch am zuverlässigsten, wenn es sich um den Nachweis von Fälschungen des Surrogates handelt, denen der Feigenkaffee wegen des verhältnissmässig kostspieligen Rohmaterials häufig ausgesetzt ist.

Das Fleisch der Feige besteht aus einem grosszelligen, lockern, theilweise (innen) verschleimten Parenchym, in dem nur spärlich dünne Gefässbündel, reich-

licher Milchsaftschläuche verlaufen. Die Parenchymzellen (Fig. 26, *p*) sind unregelmässig von Gestalt und auch verschieden gross, am häufigsten etwa 0.1 mm diam. Ihre dünne, glashelle Membran quillt in heissem Wasser ein wenig auf (0.005 mm) und wird durch Chlorzinkjod kaum merklich gebläut. Ihr Inhalt (Zucker) löst sich in Wasser fast vollständig, nur spärliche Protoplasmareste und in einzelnen Zellen Krystalldrusen bleiben zurück (Fig. 26, *k*), welche aus Kalkoxalat bestehen, denn auf Zusatz von Schwefelsäure verwandeln sie sich in Gypsnadeln. Die Milchsaftschläuche sind nicht nur durch ihre Menge, sondern auch durch ihre Grösse auffallend (Fig. 26, *m*). Sie sind 0.05 mm weit, anastomosiren vielfach, ihre zarten Membranen sind in der Regel deutlich erkennbar, in ihrem trüben Inhalt sind reichlich kleine Körnchen suspendirt, die sich mit Jod intensiv gelb färben. Beim Erwärmen coagulirt der Milchsaft zu grossen Tropfen. Die Gefässbündel besitzen kleine Tracheen, deren Weite häufig nur 0.015, selten über 0.025 mm beträgt. Die Verdickung ist einfach spiralig oder netzförmig mit engen Spalten (Fig. 26, *g*). Höchst charakteristisch ist die Oberhaut. Sie besteht aus kleinen,

Fig. 26. Fig. 27.



polygonalen, derbwandigen Zellen, welche an vielen Stellen rosettenförmig um eine Haargrube angeordnet sind (Fig. 27, *h*). Die Haare selbst findet man seltener, weil sie vor der Fruchtreife zumeist abfallen. Sie sind einzellig, kurz zugespitzt, an der Basis 0.02 mm breit und zwei- bis achtmal so lang.

Da das fleischige Receptaculum der Hauptbestandtheil der Scheinfrucht ist, kommen die vorgenannten Gewebe in grösseren oder kleineren Fragmenten, aber immer gut kenntlich, in grösster Menge vor. Es dürfen aber auch die Körner (Früchtchen) nicht fehlen, und ihr Vorhandensein wird sogar als ein Zeichen der Echtheit des Surrogates angesehen. Mit Unrecht. Denn erstlich können die Körner bis zur Unkenntlichkeit zerrieben sein; sodann gibt die Anwesenheit der Körner höchstens die Beruhigung, dass auch Feigen verwendet wurden, aber gar keinen Beweis gegen Beimischungen; endlich werden in neuester Zeit werthlose Sämereien ausdrücklich zum Zwecke der Feigenkaffeefälschung in den Handel gebracht. Es ist also wichtig, den Bau der Steinfrüchtchen der Feige zu kennen.

Sie besitzen eine im Verhältniss zu ihrer Grösse ungemein derbe und spröde Schale, welche hauptsächlich aus grossen (0.05 mm) rundlich-eckigen Steinzellen

besteht, mit engem Lumen und geschichteter, von zahlreichen Porencanälen durchsetzter Wand (Fig. 28, *st*). Diese Schicht ist bedeckt von einer kleinzelligen (0.015 mm diam.), ebenfalls sclerotischen Oberhaut (Fig. 28, *ep*), und unter ihr liegt ein zartzelliges Parenchym. Der Samen füllt die Fruchtschale in der Regel nicht vollkommen aus. Er besitzt eine zarthäutige Schale, in welcher man leicht zwei sich kreuzende Schichten dünnwandiger Zellen unterscheidet, deren untere, etwas derbwandigere braun gefärbt ist und, da sie mit der farblosen Zellenschicht verwachsen ist, die Ursache der Braunfärbung der Samenschale ist. Die Endospermzellen und das Gewebe des Keimlings bieten keine zur Charakteristik verwendbare Eigenthümlichkeit. Die ersteren sind derbwandig, meist 0.05 mm gross, polygonal, mit Fett und Eiweiss erfüllt, stärkefrei. Stärke kommt in reifen Feigen überhaupt nicht vor, muss also auch im Surrogate fehlen. Doch darf man nicht auf eine Fälschung mit Mehl oder Stärke schliessen, wenn man hier und da ein Stärkekörnchen antrifft, weil man die Feigen, um sie bei der Conservirung am Aneinanderkleben zu verhindern, mit Mehl zu bestäuben pflegt.

Fig. 28.



J. Moeller.

Feigwarzen, s. Condylom (Bd. III, pag. 249).

Feigwarzenkraut, volksth. Bez. für *Ranunculus Ficaria L.* — **Feigwurz** (Figwort) heisst in Nordamerika *Scrophularia nodosa L.*

Feinen des Eisens; s. Eisen, metallurgisch, Bd. III, pag. 619.

Feinsilber ist das aus dem Rohsilber durch das sogenannte Feinbrennen gewonnene reine Silber. Das Feinbrennen bezweckt die Oxydation der im Rohsilber noch enthaltenen wenigen Procente unedler Metalle (in der Hauptsache Blei) und ist somit ein oxydirendes Schmelzen oder Verflüchtigen zur Entfernung von Blei, Kupfer, Wismut, Arsen, Antimon und anderer seltenerer Begleiter des Silbers. Das Feinsilber ist noch nicht chemisch reines Silber, enthält solches aber bis zu 99.9 Procent.

Fel, *Fel Tauri, Fel Bovis, Bilis bovina s. bubula, Bilis cystica taurina,* Ochsengalle, Rindergalle. Die aus der Gallenblase des Rindes, *Bos Taurus L. (Mammalia ruminantia,* Fam. *Cavicornia)* gesammelte frische Ochsengalle, *Fel Tauri recens,* ist eine etwas klebrige, dickliche, braungelbe bis dunkelgrüne Flüssigkeit von sehr bitterem, widrigem Geschmacke, eigenthümlichem, unangenehmem Geruche, die neutral oder schwach alkalisch reagirt und ein spec. Gew. von 1.018—1.028 besitzt. Früher medicinisch bei Hypochondrie benutzt, jetzt nur noch äusserlich Volksmittel bei Frost und Verhärtungen und technisch als Reinigungsmittel für wollene Stoffe (Gallenseifen) in Gebrauch, ist die frische Galle zur Aufbewahrung in den Apotheken ungeeignet, da sie höchstens unter Zusatz von circa 3 Procent *Spiritus aethereus* sich einige Tage conserviren lässt. Man muss sie zu diesem Zwecke zur Pillenconsistenz oder zur Trockne, zweckmässig nach zuvoriger Ausfällung des Schleimes durch Alkohol, im Wasserbade eindampfen, wodurch vier verschiedene Präparate erhalten werden können, doch unterscheidet man gewöhnlich nur zwei: das *Fel Tauri inspissatum, Extractum fellis s. bilis bovinae,* eingedickte Galle, und das *Fel Tauri depuratum s. purificatum, Bilis bovina depurata,* die gereinigte Galle. Das erstgenannte Präparat wird durch Verdampfen der unmittelbar nach dem Entnehmen aus der Gallenblase unter mässigem, höchstens bis 80° gehendem Erwärmen durch Leinwand colirten Galle erhalten und stellt in den meisten Ländern ein bräunlich-olivengrünes, in Wasser klar lösliches dickes Extract dar, das sich in Wasser Anfangs klar löst, später sich trübt und Anfangs süss, später stark bitter schmeckt.

Nur in Griechenland ist Verdampfen bis zur Trockne Vorschrift. Die gereinigte Ochsengalle ist dagegen in den meisten Ländern als gelbliches oder gelbweisses, hygroskopisches Pulver, dessen Geschmack sich gleich verhält, officinell. Man mischt zur Bereitung desselben die frische Galle mit der gleichen Menge (nach der Ph. Austr. 3 Th. mit 5 Th.) Spiritus von 0.832 und filtrirt nach 12- bis 24stündigem Stehen, kocht dann mit Thierkohle auf, bis eine filtrirte Probe nur noch gelblich gefärbt wird, destillirt vom Filtrate den Spiritus ab und verdampft zur Trockne. In Schweden, Grossbritannien und in den Vereinigten Staaten ist ein ähnlich, jedoch ohne Anwendung von Thierkohle bereitetes Präparat von Pillenconsistenz officinell. Alle diese Präparate geben in Lösung, ebenso wie die frische Galle, mit Zuckerlösung und Schwefelsäure kirschrothe Färbung, die nach einander in Carmin, Purpur und Violett übergeht. *Fel depuratum* muss mit Wasser und mit Weingeist klare Lösungen geben (Abwesenheit von Schleim) und beim Veraschen einen alkalisch reagirenden Rückstand hinterlassen. Ochsengalle liefert circa 12 Procent extractförmiges *Fel inspissatum* und 6—7 Procent *Fel depuratum siccum*. Das letztere muss wegen seiner Hygroskopicität in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt werden.

Die Präparate der Ochsengalle dienen als Amarum, zu 0.2—0.5 p. d. einigemale täglich. Das trockene Präparat, welches 70 Procent gallensaure Alkalien einschliesst, wird auch als Ersatz des *Natrium cholinicum* bei Diabetes gebraucht. In Deutschland sind die Gallenpräparate aus der Pharmakopöe entfernt.

Th. Husemann.

Fel Vitri, Glasgalle, in früheren Zeiten als Laxativum gebraucht, ist der Schaum des geschmolzenen Glases und bildet eine schmutzigweisse oder grünliche (in Farbe der Galle ähnliche) Masse, die in der Hauptsache aus Kaliumsulfat mit etwas Kaliumcarbonat und Kaliumchlorid besteht.

Feldahorn ist *Acer campestre L.* — **Feldbohne** ist *Vicia Faba L.* — **Feldcypresse** ist *Teucrium Chamaepitys L.* — **Feldgarbe** ist *Achillea Millefolium L.* — **Feldkamille** ist *Matricaria Chamomilla L.* — **Feldkerze** ist *Verbascum*. — **Feldkümmel** ist *Cuminum Cyminum L.* — **Feldkürbis** ist *Cucurbita Pepo Duch.* — **Feldkümmel** ist *Thymus Serpyllum L.* — **Feldmohn** ist *Papaver Rhoeas L.* — **Feldraute** ist *Fumaria officinalis L.* und *Thalictrum flavum L.*, letztere auch **Feldrhabarber.** — **Feldrosen** sind *Flores Rhoeados*. — **Feldrüster** ist *Ulmus campestris Willd.* — **Feldthymian** ist *Herba Serpylli*. — **Feldwinde** ist *Convolvulus arvensis L.*

Feldbausch' Inhalirkapseln. Kleine Kapseln, welche aus Celluloid gearbeitet sind und direct in die Nase eingeführt werden. Das zur Inhalation bestimmte Medicament wird in die Kapsel gegeben, welche demnach nach den eigenen Angaben des Erfinders ein in die Nasenöffnung hineinzusteckendes Riechfläschchen repräsentirt. Es wäre das eine neue Inhalationsmethode, welche die complicirten und nicht billigen Inhalationsapparate überflüssig machen würde.

Feldspat. Die Feldspate bilden eine der wichtigsten und umfangreichsten Classen der Mineralien und repräsentiren im chemischen Sinne Doppelsalze, deren eine Component Aluminiumsilicat bildet; der andere ist Kalium-, Natrium- oder Calciumsilicat. Die Feldspate sind krystallinisch und verwittern je nach ihrer Zusammensetzung mehr oder minder leicht. Die Verwitterung wird herbeigeführt durch die wechselnden Einwirkungen von Wasser, Wärme, Luft und Kohlensäure, und zwar werden die Alkalien als lösliche Silicate, die alkalischen Erden als lösliche Bicarbonate entfernt und durch Regen ausgewaschen, während das Aluminiumsilicat zurückbleibt. So ist das Vorkommen von reinem Aluminiumsilicat (Kaolin, Porcellanerde) in grossen Lagern zu erklären. Mineralogisch unterscheidet man die Feldspate in Orthoklase und Plagioklase und benützt hierzu neben der Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung das specifische Gewicht und das optische Verhalten.

Ganswindt.

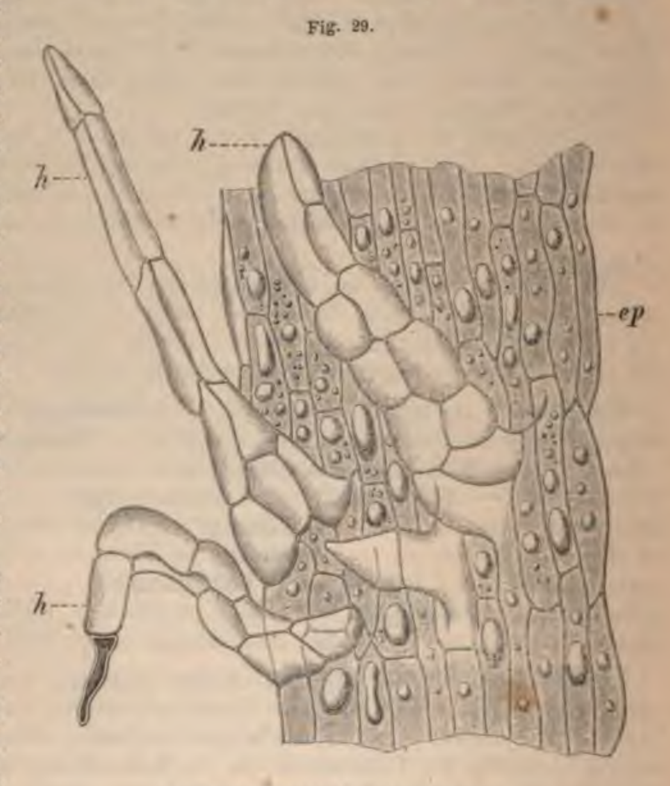
Fellathalquelle, s. Vellach.

Fellow's Syrup of Hypophosphite, eine auch in Deutschland oft verlangte amerikanische Specialität, besteht aus 15 Gran löslichem Ferriphosphat, 45 Gran Natriumhypophosphit, 10 Gran Chininsulfat, $^1/_2$ Gran Strychnin (für sich gelöst), 15 Gran Manganhypophosphit oder -Sulfat und Zuckersyrup soviel als nöthig für 16 Unzen.

Felsenquelle, s. Karlsbad.

Feminell hiessen ursprünglich die von den gewürzhaften Narben befreiten, daher werthlosen Griffel des Safrans (s. Crocus, Bd. III, pag. 317), welche zur Fälschung desselben dienten und einen selbständigen Handelsartikel bildeten. Gegenwärtig kommen zwar Safransorten in den Handel, welche zu beträchtlichem Theile aus blassen Griffeln bestehen, aber diese sind im Zusammenhange mit den Narben, die Waare daher entweder sorglos oder wahrscheinlich mit Absicht schlecht geerntet. Ein Auslesen oder gar eine selbständige Ernte der Griffel lohnt sich offenbar nicht mehr. Was gegenwärtig im Handel als Feminell vorkommt, sind die mit unleugbarem Geschick appretirten und dem Safran auf den ersten Blick täuschend ähnlichen Blumenblätter der Ringelblume *(Calendula officinalis L.)*.

Fig. 29.



Oberhaut der Calendula-Zungen.

Die Blüthenköpfchen der *Calendula*, einer Composite, besitzen röhrige, unfruchtbare Scheibenblüthen und weibliche, fruchtbare Randblüthen mit einem zungenförmigen, viernervigen, gegen 25 mm langen, orangegelben Blumenblatte. Am Grunde, wo es an den Fruchtknoten inserirt ist, bildet es eine Rinne und ist behaart, nach aussen verbreitert es sich allmälig und seine im Umriss abgerundete Spitze ist dreizähnig. Diese von den Achänen befreiten Blumenblätter, so wenig ähnlich sie in Form und Farbe den Griffeln des *Crocus* sind, werden gefärbt und gerollt und sehen dann dem Safran täuschend ähnlich. Legt man sie aber in Wasser, so ist die Täuschung vorbei, denn die Blättchen entfalten sich, verlieren ihre schöne Farbe, werden missfarbig gelb, während das Wasser, in welchem sie suspendirt sind, sich (im Gegensatz zu Safran) auffallend schwach färbt. Selten ist die Farbe so gut fixirt, dass dem Wasser etwas Ammoniak oder Aetzlauge zugesetzt werden müsste, um sie zu lösen.

Ebenso leicht und sicher ist der Nachweis von Feminell im gepulverten Zustande, nur bedarf es hierzu des Mikroskopes. Die Blättchen sind so dünn und durchscheinend, dass sie ohne weitere Präparation angesehen werden können.

Die Spreite zeigt ein Parenchym aus langgestreckten dünnwandigen, meist mit horizontalen Wänden aneinander stossenden Zellen (Fig. 29, *ep*), nicht gerade auffällig verschieden von dem Parenchym des Safran. Sieht man aber genauer zu, so findet man, dass die Oberhaut zierlich und fein gestreift ist. Ganz und gar verschieden ist der Zellinhalt. Das Parenchym der Calendulablättchen enthält gelbe, in Wasser unlösliche Tropfen, allem Anscheine nach einen in fettem Oele gelösten Farbstoff. Derselbe wird durch Kalilauge grüngelb bis gelb (HANAUSEK). Gegen den rinnigen Grund des Blattes zu treten in immer grösserer Anzahl riesige Haarbildungen auf (Fig. 29, *h*). Die Haare sind über millimeterlang und am häufigsten aus zwei parallelen Zellreihen aufgebaut; ihre Endzellen sind oft geschrumpft, gelb. J. Moeller.

Fenchel ist *Foeniculum*. — **Fenchelblüthe** heissen in einigen Gegenden *Flores Lavandulae*. — **Fenchelholz** ist ein volksth. Name für *Sassafras*.

Fenchelhonig oder Fenchel-Honig-Extract, eine als bestes Hustenmittel angepriesene Specialität, hat je nach ihren „Erfindern" eine verschiedene Zusammensetzung. Angeblich besteht das Präparat aus einem Fenchelinfus, Honig und Malzextract; vielfach fehlt das letztere und findet sich durch Dextrin ersetzt und oft ist es nichts weiter als eine mehr oder minder reine Glucose mit etwas Fenchelöl. Eine wirklich zweckmässige Mischung ist: 100 g Mel depuratum, 100 g Syrup. Malti und 5 Tropfen Oleum Foeniculi.

Fenchelöl. Das ätherische Oel der Früchte von *Foeniculum capillaceum*. Zur Darstellung werden die Früchte zwischen Walzen gequetscht und mit Wasserdampf destillirt. Das frische Destillat ist eine farblose, sich schwach fettig anfühlende Flüssigkeit von angenehmem, aromatischem, starkem Geruch, süssem Geschmack und einem specifischen Gewicht von 0.96—1.0. Das Fenchelöl besteht aus einem bei 185—190° siedenden Camphen, $C_{10}H_{16}$, und dem höher siedenden Anethol, $C_{10}H_{12}O$. Bei wiederholter Rectification lassen sich beide Bestandtheile trennen und die letzten Fractionen zeigen den reinen Geruch nach Anisöl, während der eigentliche Fenchelgeruch in den ersten Fractionen zu suchen ist. Das Fenchelöl scheidet bei +8 bis 10° Anetholkrystalle ab und erstarrt bei +4 bis 5°; es zeigt dieselben Löslichkeitsverhältnisse wie das Anisöl. Es muss sich in Alkohol ohne Trübung lösen und darf in dieser Lösung Lackmus nicht verändern, auch durch Eisensesquichlorid nicht gefärbt werden. Ganswindt.

Fennich oder Fench heisst in manchen Gegenden die Hirse (*Panicum miliaceum L.*).

Fensterglas ist Natrium-Calcium-Silicat. Es ist in dünnen Schichten gemeinhin farblos, auf dem Bruche grünlich. Es ist leichter schmelzbar als Kalikalkglas, aber schwerer als Kali-Bleiglas. Specifisches Gewicht 2.4—2.6. Es wird indessen nicht allein zu Tafelglas, sondern auch zu Hohlglas verarbeitet. Das Fensterglas ist eine der gewöhnlichsten Glassorten, bei der es auf absolute Farblosigkeit nicht ankommt.

Fenugraecum ist eine von ADANSON aufgestellte, mit *Foenum graecum Tournef.* und mit *Trigonella L.* synonyme *Papilionaceen*-Gattung. — *Semen Fenugraeci*, s. Foenum graecum.

Fenum camelorum, s. Schoenanthus.

Fer-Bravais, eine Pariser Specialität, ist ein dialysirtes, etwa 5procentiges Eisen; siehe Bravais, Bd. II, pag. 372. — **Fer-Collas** ist Eisen, angeblich „réduit par l'électricité", s. Collas, Bd. III, pag. 213. — **Fer-Quevenne** ist der Name mehrerer von Quevenne in Paris eingeführter Eisenpräparate; vorzugsweise beliebt ist Chocolat au fer réduit de Quevenne.

Ferdinandsquelle, s. Marienbad.

Fereira, Gattung der *Papilionaceae*, Abtheilung der *Sophoreae*, mit einer einzigen Art: *Fereira spectabilis Allem.* in Brasilien. Ein hoher Baum mit unpaar gefiederten Blättern und zahlreichen kleinen Blättchen. Blüthen klein, gelb, in Rispen. Hülse geflügelt, einsamig. Der Stamm liefert das Angelinharz (s. Bd. I, pag. 378). Hartwich.

Fermentation ist gleichbedeutend mit Gährung.

Fermente, Gährungserreger, nennt man gewisse, sehr kleine lebende Organismen, auch chemische Substanzen, welche aus bestimmten Zellen von Organismen des Pflanzen- und Thierreiches gebildet werden, denen die Fähigkeit zukommt, in ihrer unmittelbaren Nähe befindliche organische Stoffe von complicirtem Bau unter geeigneten Bedingungen in einfachere Verbindungen zu zerlegen, und zwar in Verbindungen, deren Verbrennungswärme in Summa kleiner ist, als die der Muttersubstanz, aus der sie entstehen. Die organischen Substanzen, welche der Zersetzung durch die Fermente, der Fermentation oder Gährung anheimfallen, sind ebenfalls Producte des Pflanzen- und Thierreiches. Sämmtliche Fermente zeigen die Eigenthümlichkeit, dass geringe Mengen derselben hinreichen, grosse Massen von gährungsfähigen Stoffen in bestimmter Weise zu zerlegen; auch lässt sich die Wirkung der Fermente, trotzdem sie zu einer stofflichen Veränderung der fermentationsfähigen Massen führt, auf chemische Affinitätswirkungen allein nicht zurückführen: selbst jene Fälle, in denen sich die Gährungsvorgänge durch eine chemische Gleichung klar machen lassen, zählen zu den complicirten Vorgängen, welche man bis nun als „Lebenserscheinungen" bezeichnen muss. Nach der obigen Definition sind die Fermente entweder lebende Organismen, oder von lebenden Organismen gebildete Stoffe; erstere bezeichnet man als organisirte oder geformte Fermente, letztere nennt man wegen ihrer Löslichkeit in Wasser und wegen ihrer amorphen Beschaffenheit auch lösliche oder chemische, auch ungeformte Fermente. Kühne benannte diese als Enzyme (von ἐν, in und ζύμη, Hefe — in Zellen vorkommende Fermente), über dieselben s. Enzyme. An dieser Stelle werden nunmehr nur die organisirten Fermente erörtert.

Die organisirten Fermente sind zu den Pflanzen gehörige Mikroorganismen, Parasiten, welche kein Chlorophyll besitzen, sich mit vorgebildeter Nährsubstanz erhalten, Sauerstoff aufnehmen und CO_2 produciren, es sind Hefepilze (Sprosspilze) und Spaltpilze.

Sie bewirken die Gährungsvorgänge nicht durch einen in ihnen enthaltenen Stoff — also nicht durch ein ungeformtes Ferment — sondern durch ihren Lebensprocess. Dabei dienen vielleicht die gährungsfähigen Verbindungen den organisirten Fermenten als Nahrungsmittel, und die Gährungsproducte wären zum Theile auch als Ausscheidungsstoffe dieser Fermente zu betrachten. Diese vitalistische Hypothese, welche die Gährung als eine Lebenserscheinung des Fermentes auffasst, deren hervorragendster Vertreter Pasteur ist (s. alkoholische Gährung, bei Gährung), wird von Hoppe-Seyler bekämpft, welcher auch die Wirkung der organisirten Fermente auf das Vorhandensein eines löslichen Fermentes zurückführen möchte. Er spricht sich gegen die Zulässigkeit aus, lebende Organismen mit chemischen Stoffen (ungeformtes Ferment) unter einem Begriff, „wenigstens ein Wort", Ferment, zu subsumiren. „Der Begriff des organisirten Fermentes, wie ihn Pasteur und seine Anhänger für Bierhefe aufstellen, passt mit demselben Recht auf jedes lebende Wesen, auch auf den Menschen." Thatsächlich, wenn man darüber hinausgeht, dass der Mensch von der aufgenommenen Nahrung wächst, sich vermehrt, in seinen Zellen verschiedene Stoffe, auch lösliche Fermente producirt (wie dies auch die organisirten Fermente thun), so könnte man mit gleichem Rechte sagen, der Mensch ist ein organisirtes Ferment, welches durch seinen Lebensprocess Eiweissstoffe und Kohlenhydrate in Kohlensäure, Wasser und Ammoniak zerlegt.

Bei diesem Vergleich wird jedoch über eine Bedingung hinweggegangen, welche nach PASTEUR vorhanden sein muss, damit Hefe und Spaltpilze als Fermente wirken können, nämlich der Abschluss des Sauerstoffs. Die Gährung ist nach PASTEUR eine bei Sauerstoffabschluss sich vollziehende Lebenserscheinung. Sind die geformten Fermente mit dem freien Sauerstoff der Atmosphäre in Berührung, so beschaffen sie das zu ihrem Wachsthume nothwendige Material wie jede andere pflanzliche Zelle durch die Oxydation von kohlenstoffhaltigen Verbindungen, fehlt es ihnen aber an freiem Sauerstoff, so erzeugen sie die zu ihrer Erhaltung nothwendige Kraft durch die Spaltung von Kohlehydraten auf dem Wege der Gährung. Diese Annahme stimmt mit zahlreichen Beobachtungen (BREFELD), dass die Hefezellen bei reichlicher Sauerstoffzufuhr sich vermehren, jedoch hierbei keine Gährungserscheinungen bewirken, überein. Auch die Spaltpilze vermehren sich nach HOPPE-SEYLER bei Gegenwart von freiem, indifferentem Sauerstoff viel bedeutender als bei Abschluss desselben, auch bereiten sie bei Zutritt von Sauerstoff aus eiweisshaltigen Flüssigkeiten nur Kohlensäure, Ammoniak und Wasser, während hierbei die specifischen Producte der Eiweissfäulniss — Indol, Scatol — gar nicht gebildet werden. Doch auch den Umstand, dass die geformten Fermente gerade bei Sauerstoffmangel die Gährung produciren, lässt HOPPE-SEYLER nicht als beweisend für die eigenthümliche Wirkung der sogenannten geformten Fermente gelten. Nach seiner Ansicht leiten bei Sauerstoffmangel sämmtliche Organismen Gährungen ein, während aber die meisten Organismen dabei in Kurzem zu Grunde gehen, vermögen Hefearten und Spaltpilze, zum Theile wenigstens, lange in diesem Zustande zu bestehen.

Bezüglich der Lebenserscheinungen der organisirten Fermente (Gährungspilze) bei Zutritt und bei Abwesenheit von Sauerstoff verweisen wir auf das über Aërobien und Anaërobien unter Bacterien (Bd. II, pag. 80) Mitgetheilte. Hier sei nur noch bemerkt, dass HOPPE-SEYLER in Zusammenhang mit der früher erwähnten Anschauung es für sehr unwahrscheinlich hält, dass es eigentliche Anaërobien, also Spaltpilze gibt, die nur bei Abwesenheit von Sauerstoff leben können; er hält dafür, dass gewisse Arten nur bei Sauerstoffzutritt leben, während andere auch bei völliger Abwesenheit von Sauerstoff sehr lange am Leben bleiben.

Wie schon bei „Enzyme" erwähnt wurde, gelingt es auch, aus den organisirten Fermenten Enzyme zu gewinnen, jedoch ist die Wirkung dieser eine ganz andere, als die des geformten Fermentes, dem sie entzogen wurden. So konnte z. B. aus dem Hefepilz das Ferment, welches Zucker in Alkohol und Kohlensäure zerlegt, nicht isolirt werden; der Hefepilz enthält jedoch auch ein ungeformtes Ferment, das sogenannte Invertin, welches Saccharose in Dextrose und Levulose überzuführen fähig ist und welches durch Wasser aus dem Hefepilz ausgezogen werden kann. Dass bei den organisirten Fermenten die denselben eigenthümliche Fermentwirkung an das Leben der Organismen gebunden ist, wird damit bewiesen, dass mit dem Aufhören des Lebens der Organismen auch diese Fermentwirkung aufhört, so z. B. wird durch Chloroform, Blausäure, Aether, durch die sogenannten Antiseptica, Carbolsäure, Salicylsäure, das Leben der Hefezellen und Spaltpilze zerstört, und damit auch bei den ersteren der zuckerspaltenden Thätigkeit, bei den letzteren den eigenthümlichen Gährungsformen, welche sie erregen, ein Ziel gesetzt.

Während die Lebenserscheinungen der Hefezelle wegen ihrer grossen Bedeutung für die Alkoholindustrie von jeher das Interesse in Anspruch nahmen (s. Gährung), wurde die Kenntniss der übrigen organisirten Fermente erst in neuerer Zeit insbesondere durch jene Forschungen gefördert, welche auf die Auffindung der Ursachen der Infectionskrankheiten gerichtet sind, indem viele organisirte Fermente auch als Erreger von Infectionskrankheiten erkannt wurden. Wir verweisen daher bezüglich der Lebenserscheinungen und der eigenthümlichen Gährungsprocesse, welche die organisirten Fermente einleiten, des Näheren auf die Capitel: Bacterien, Fäulniss und Gährung.

Loebisch.

Fermentöle sind solche ätherische Oele, welche in den betreffenden Pflanzen selbst nicht vorhanden sind, sondern aus einzelnen geruchlosen Theilen derselben durch Gährung sich erst bilden. Derartig gebildete Oele lassen sich durch Destillation mit Wasserdämpfen gewinnen. Oele dieser Art bilden sich mehrfach, z. B. im Gerberei-Betriebe, und lassen sich durch ihren Geruch erkennen.

Fermentoleum, eine wieder verlassene Bezeichnung für Amylalkohol.

Fermentpapier dient als Reagens auf Harnstoff. Als Material hierzu erkannte MUSCULUS den dickflüssigen, schleimreichen Harn bei Magencatarrh.

Zur Bereitung des Fermentpapiers wird derartiger Harn durch ein glattes Filter filtrirt, das Filter mit Wasser ausgewaschen, auf einer Glasplatte ausgebreitet und getrocknet, hierauf mit alkoholischer Curcumatinctur gefärbt, nach dem Trocknen in Streifen geschnitten und vor Licht geschützt in einem Glasgefäss aufbewahrt. Mit einer neutralen Harnstofflösung zusammengebracht, bewirkt das am Papier haftende Ferment eine Spaltung des Harnstoffs in Kohlensäure und Ammoniak. Das Papier färbt sich in Folge der Einwirkung des Ammoniumcarbonats auf den Curcumafarbstoff innerhalb weniger Minuten braun. Zur Controle befeuchtet man mit derselben Harnstofflösung ein Stück Curcumapapier, welches sich nicht braun färben darf.

Fernambuk, Pernambuk, *Lignum brasiliense*, Brasilienholz, Nicaragua wood, ist das rothe Kernholz von *Caesalpinia echinata Lam.* *(Guilandina echinata Spr.)*, vielleicht auch anderer im tropischen Amerika heimischer Arten. Die Hölzer sind sehr schwer und hart, mikroskopisch charakterisirt durch zerstreute, von einem hellen Hofe (Parenchym) umgebene, aber untereinander seitlich nur ausnahmsweise durch Parenchymbänder verbundene Gefässporen und mit freiem Auge unkenntliche Markstrahlen. Aus dem die Zellmembranen durchdringenden leicht extrahirbaren Farbstoff ist Brasilin ($C_{16}H_{14}O_5$) krystallisirt dargestellt worden.

Das Holz wird bei uns nur als Farbmaterial (vergl. Farbhölzer, pag. 251) verwendet.

Fernambukpapier wird durch Eintauchen von Filtrirpapierstreifen in alkoholische Fernambukholztinctur und Trocknen an der Luft bereitet. Es ist bei der Aufbewahrung gegen die Einwirkung der Luft und des Lichtes zu schützen. Das Fernambukpapier besitzt eine rothe Farbe, die durch Säuren in gelb, durch Alkalien in blau oder violett umgeändert wird. Concentrirte Fluorwasserstoffsäure oder dieselbe im gasförmigen Zustande reagiren nicht auf den Farbstoff, sofort jedoch beim Hinzutreten von Wasser; ähnlich verhalten sich Phosphorsäure und Oxalsäure.

Fernambukpigment nennt man den im Fernambukholz enthaltenen Farbstoff. — S. auch Bd. II, pag. 368.

Fernrohr ist ein Instrument, das Gegenstände deutlich sichtbar macht, welche in Folge ihrer grossen Entfernung vom Beobachter diesem unter einem so kleinen Gesichtswinkel erscheinen, dass sie entweder gar nicht oder nur undeutlich gesehen werden können. Das erste Fernrohr wurde 1608 von dem Holländer LIPPERSHEY ausgeführt.

Bei allen Fernrohren entwirft ein optischer Apparat, das sogenannte Objectiv, ein reelles Bild des Gegenstandes, der deutlich sichtbar gemacht werden soll, während ein anderer, dem Auge näher liegender optischer Apparat, das Ocular, von diesem physischen Bild ein vergrössertes optisches in deutlicher Sehweite erzeugt.

Das Objectiv ist entweder ein achromatisches, als Sammellinse wirkendes Linsensystem oder ein Sammelspiegel. Die erstgenannte Art des Objectivs kommt bei den dioptrischen Fernrohren oder Refractoren, die letztgenannte bei den katoptrischen Fernrohren, den Reflectoren oder Spiegelteleskopen vor.

Die katoptrischen Fernrohre werden jetzt nicht mehr in kleineren Exemplaren angefertigt, die grösseren aber dienen ausschliesslich astronomischen Zwecken, so dass wir von der Betrachtung dieser Instrumente absehen können. Das Objectiv des dioptrischen Fernrohres muss, soweit es die specielle Bestimmung und die Kosten zulassen, eine möglichst grosse Brennweite und grossen Durchmesser besitzen. Linsen von grösserer Brennweite liefern nämlich unter sonst gleichen Umständen von fernen Gegenständen auch grössere Bilder, während mit der Fläche des Objectivs die Anzahl der von ihm aufgefangenen und zu einem Bilde vereinigten Lichtstrahlen, also auch die Lichtstärke des Bildes wächst.

Das Ocular, mit Hilfe dessen man das vom Objectiv gelieferte Bild des fernen Gegenstandes betrachtet, wirkt bei der von Kepler angegebenen Form des Fernrohres, dem sogenannten astronomischen, wie ein einfaches Mikroskop, indem es aus einem System von Sammellinsen besteht und eine solche Lage gegenüber dem Objectiv einnimmt, dass das früher erwähnte reelle Bild des fernen Gegenstandes in die Nähe seines Brennpunktes, aber innerhalb der Brennweite fällt. Dieses Bild entfernt sich umsomehr vom Objectiv, je näher der Gegenstand dem Beobachter rückt. Damit man es immer in die angegebene Lage gegenüber dem Brennpunkt des Oculars bringen, oder, wie man sagt, das Fernrohr auf das Object einstellen kann, muss das Ocular in seiner Stellung zum Objectiv verschiebbar sein. Letzteres ist daher an dem Ende einer Messingröhre angebracht, in welche sich eine zweite, die dem Ocular als Fassung dient, meist mittelst Zahnrad und Trieb hineinschieben lässt. Diese Verschiebbarkeit des Oculars ermöglicht es jedem Beobachter, das vom Ocular gelieferte optische Bild in die deutliche Sehweite zu bringen. In dem Messingrohr selbst befinden sich an jenen Stellen, an welchen reelle Bilder entstehen, passende Blendungen, die jedes fremde Licht, das nicht von jenem Bilde kommt, vom Auge des Beobachters abhalten.

Die Bilder, die von einem solchen Fernrohr geliefert werden, sind im Vergleich zum Objecte umgekehrt, ein Umstand, welcher die Anwendung des Instrumentes für astronomische und physikalische Zwecke nicht weiter hindert, bei der Betrachtung irdischer Objecte aber zuweilen unbequem wird. Man construirt deshalb auch sogenannte terrestrische Fernrohre, welche die Objecte in aufrechter Stellung zeigen. Bei einem solchen Instrument wird zur Umkehrung des Bildes entweder zwischen Objectiv und Ocular noch eine Sammellinse eingefügt oder es werden die vom Objectiv kommenden Strahlen, ehe sie sich zu einem Bilde vereinigen, durch eine Zerstreuungslinse als Ocular aufgefangen, die dann an Stelle des sonst entstehenden wirklichen Bildes ein optisches, aufrechtes entwirft. Die letztgenannte Form des Fernrohres nennt man nach der Nationalität seines Erfinders Lippershey das holländische oder auch nach Galilei, der auf das blosse Gerücht von der Erfindung dieses Instrumentes ein gleiches construirte, das Galilei'sche.

Wichtig für die Beurtheilung der Güte eines Fernrohres ist ausser der Prüfung in Bezug auf die Schärfe der Bilder die Kenntniss seiner Vergrösserungszahl und der Grösse seines Gesichtsfeldes.

Als Vergrösserungszahl eines Fernrohres bezeichnet man das Verhältniss des Gesichtswinkels, unter welchem das Auge einen linearen Gegenstand mittelst des Instrumentes wahrnimmt, zu jenem, unter welchem der Gegenstand vom Standpunkt des Beobachters aus dem unbewaffneten Auge erscheint. Die Vergrösserungszahl ist beim Kepler'schen Fernrohr sehr nahe dem Verhältniss der Brennweite des Objectes zur Brennweite des Oculars gleich. Bei nicht sehr bedeutend vergrössernden Fernrohren lässt sich die Vergrösserungszahl in der Weise bestimmen, dass man einen in grösserer Entfernung vom Beobachter aufgestellten Maassstab mit dem einen Auge durch das Fernrohr, mit dem anderen aber neben demselben hinweg anblickt. Beide auf diese Weise gesehene Bilder lagern sich übereinander, und man kann genau beobachten, wie viele mit freiem Auge gesehene Theile des Maassstabes von einem im Fernrohr gesehenen Theil bedeckt werden. Die Anzahl

dieser Theile ist dann die Vergrösserungszahl. In Ermanglung eines Maassstabes kann ein Ziegeldach mit seinen nebeneinander liegenden Ziegeln, ein Tapetenmuster oder ein ähnliches Object denselben vertreten.

Unter Gesichtsfeld eines Fernrohres versteht man den Inbegriff aller Punkte, die gleichzeitig mit Hilfe des Instrumentes überblickt werden können. Als Maass für die Grösse des Gesichtsfeldes dient der Gesichtswinkel, unter welchem dem freien Auge vom Standpunkt des Beobachters aus eine Strecke erscheint, deren Endpunkte zwei im Gesichtsfeld des Fernrohres sich diametral gegenüberliegende Bilder liefern. Bei der praktischen Bestimmung dieser Grösse bedient man sich wieder mit Vortheil eines Maassstabes, der senkrecht gegen die Sehrichtung in grösserer Entfernung vom Beobachter aufgestellt wird. Ist dann die wirkliche Länge der bezeichneten Strecke l und d die Entfernung derselben vom Beobachter, so ist die Grösse f des Gesichtsfeldes durch die Gleichung $f = 57.3 \frac{l}{d}$ in Bogengraden gegeben. Das GALILEI'sche Fernrohr besitzt ein relativ kleines Gesichtsfeld, da die Strahlen das Ocular divergent verlassen. Aus demselben Grunde muss auch das Auge dem Ocular unbequem nahe gebracht werden. Dieser Nachtheil des GALILEI'schen gegenüber dem KEPLER'schen Fernrohr wird nicht durch den Umstand aufgewogen, dass bei gleicher Vergrösserung die Länge des KEPLER'schen ungefähr der Summe der Brennweiten des Objectivs und des Oculars, die Länge des GALILEI'schen aber nur der Differenz dieser Grössen gleich ist. Die Anwendung der GALILEI'schen Construction beschränkt sich daher zumeist auf Taschen- und Theaterperspective.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Verwendung eines Fernrohrs von mässiger Vergrösserung bei physikalischen Messungen. Da es sich hierbei fast immer um die Fixirung eines Punktes oder einer Linie im Gesichtsfeld handelt, sind bei einem solchen Fernrohr meist an jener Stelle, an welcher das reelle Bild entsteht, in einem Rahmen zwei Spinnenfäden ausgespannt, die sich entweder senkrecht durchschneiden (Fadenkreuz) oder die sehr nahe an einander parallel laufen. Beim Gebrauch eines solchen Instrumentes stellt man zuerst Ocular und Fadenkreuz so, dass letzteres dem Beobachter deutlich erscheint, was bei fixem Fadenkreuz durch eine kleine Verschiebung des Oculars, die durch Drehung in einem Gewinde bewerkstelligt wird, oder bei fixem Ocular durch Verschiebung des Fadenkreuzrahmens geschieht. Dann erst wird durch gemeinsame Verschiebung von Ocular und Fadenkreuz bewirkt, dass auch das vom Objectiv entworfene reelle Bild in die Ebene des Fadenkreuzes fällt, also deutlich erscheint. Diese richtige Stellung des Fadenkreuzes und Bildes erkennt man leicht an dem Umstand, dass beide bei einer kleinen Bewegung des Auges keine Verschiebung in Bezug aufeinander erleiden.

In sehr vielen Fällen wird beim physikalischen Gebrauch des Fernrohrs die Einstellung desselben für parallele Strahlen gefordert, also für solche, wie sie von einem vom Beobachter unendlich weit entfernten Object kommen würden. Dieser Forderung wird genügt, wenn man das Fernrohr auf irgend einen Stern einstellt. In noch bequemerer Weise lässt sich diese Einstellung bei Instrumenten erreichen, deren Fadenkreuz durch eine seitliche Oeffnung im Ocularrohr beleuchtet werden kann. Man stellt dann dem Fernrohr gegenüber, senkrecht zur Achse desselben, eine ebene Glasplatte auf, in welcher das beleuchtete Fadenkreuz sich spiegelt. Das Fernrohr, das schon vorher auf ein fernes Object eingestellt wurde, wird dann so eingestellt, dass man sowohl das Fadenkreuz als auch sein Spiegelbild deutlich sieht, was nur bei der Einstellung auf parallele Strahlen möglich ist.

Das Fernrohr findet nicht nur ausgedehnte Anwendung bei allen Arten der Spiegelablesung und Ablesung aus der Ferne, sondern ist auch ein wesentlicher Bestandtheil vieler Apparate, wie Theodolithe, Goniometer, Spectrometer, Refractometer, Spectralapparate u. A. Pitsch.

Fernsichtigkeit, s. Hypermetropie.

Feronia, Gattung der *Aurantiaceae*, Abth. *Citreae*, ausgezeichnet durch einen flachen 5theiligen Kelch, 5 eiförmige Kronblätter, 10 Staubgefässe mit freien, am Grunde verbreiterten, zottigen Staubfäden und eirundlichen Staubbeuteln; die beerenförmige Frucht ist vielfächerig und vielsamig; das Fruchtfleisch schwammig. Von *Feronia Elephantum Corr. (Crataeva Valanga Kg.)*, einem ostindischen Baume mit aromatischen Blättern und Blüthen, stammt ein dem arabischen Gummi ähnliches Product von bedeutender Klebkraft. Als Unterschied führt VOGL an, dass seine wässerige Lösung durch Bleizucker getrübt wird.

Ferricyan, s. unter Cyan, Bd. III, pag. 361.

Ferrisalze und Ferriverbindungen sind Eisenverbindungen, in denen das Eisen in der höheren Oxydationsstufe, also als Oxyd, enthalten ist (zum Unterschiede von den Oxydulverbindungen, welche Ferroverbindungen heissen). Dieser Oxydationsstufe entsprechend, haben alle Ferriverbindungen eine dunkle, rothe bis braune Farbe, wie umgekehrt die dunkle Farbe einer Eisenverbindung darauf hinweist, dass man es mit einer Ferriverbindung zu thun habe. Die Ferriverbindungen sind theils unter Eisen bereits beschrieben, theils, so weit sie officinell sind, mit ihrem lateinischen Namen unter Ferrum zu suchen, z. B.:

Ferriacetat, s. Eisenacetat und *Ferrum aceticum.*
Ferrichlorid, s. Eisenchlorid und *Ferrum sesquichloratum.*
Ferricitrat, s. Eisencitrat und *Ferrum citricum.*
Ferrihydrat, s. Eisenoxydhydrat und *Ferrum hydricum.*
Ferriphosphat, s. Eisenphosphat und *Ferrum phosphoricum oxydat.*
Ferrisulfat, s. Eisensulfat und *Ferrum sulfuricum oxydat.*

Ferro-Ammonium chloratum, s. *Ammonium chloratum ferratum*, Bd. I, pag. 313.

Ferro-Ammonium citricum, s. *Ferrum citricum ammoniatum.*

Ferro-Ammonium tartaricum, s. *Ferrum tartaricum ammoniatum.*

Ferro-Chininum citricum, s. *Chininum ferro-citricum*, Bd. III, pag. 55.

Ferro-Chininum hydrojodicum, *Chininum ferro-hydrojodicum*, *Chininum hydrojodicum ferratum,* Chinin-Eisenjodür. Gelbgrüne, an der Luft leicht zersetzliche Krystalle, welche vor Licht geschützt in wohl verschlossenen Glasgefässen aufzubewahren sind. Zu ihrer Darstellung werden 20 Th. Chininbisulfat in 200 Th. Weingeist gelöst und mit einer Lösung von 12.5 Th. Jodkalium in einer frisch bereiteten Lösung von 35 Th. Eisenjodür versetzt. Die Mischung wird kurze Zeit digerirt, dann heiss filtrirt und einige Tage zur Krystallisation bei Seite gestellt. BOUCHARDAT empfahl dieses Mittel bei Bleichsucht, Scrophulose und Wechselfieber; zugleich aber gab er wegen der Leichtzersetzlichkeit des Salzes Vorschriften zur Extemporirung für Pillen und Syrup. Zu den *Pilulae Chinini hydrojodici ferrati* werden 5 g Eisenjodür mit 1 g Chininsulfat mittelst Honig und Süssholzpulver zu 50 Pillen verarbeitet. Zum *Syrupus Chinini hydrojodici ferrati* wird nach BOUCHARDAT 1 g Chininsulfat mittelst 15 Tropfen verdünnter Schwefelsäure in 10 g Wasser gelöst und einer aus 5 g Jod, 2 g Eisen und 20 g Wasser bereiteten, mit 1120 g Zuckersyrup gemischten Eisenjodürlösung zugefügt. Dieser Syrup wird löffelweise genommen, von den Pillen täglich bis zu 20 Stück.

Schlickum.

Ferro-Chininum sulfuricum, *Chininum ferro-sulfuricum*, Chinin-Ferrosulfat. Ein Doppelsalz aus Chininsulfat und Ferrosulfat, die Eigenschaften und Reactionen beider verbindend. Man löst zu seiner Darstellung 1 Th. Ferrosulfat in 6 Th. Wasser, fügt 1 Th. Chininsulfat hinzu und in die erhitzte Mischung die zur Lösung gerade hinreichende Menge verdünnter Schwefelsäure. Man filtrirt

heiss und dampft zum Salzhäutchen ab, worauf beim Erkalten das Doppelsalz auskrystallisirt. Es lässt sich bei der Dispensation durch eine Mischung gleicher Theile Chininsulfat und Ferrosulfat ersetzen. Schlickum.

Ferro-Kalium cyanatum, s. Blutlaugensalz, Bd. I, pag. 342.

Ferro-Kalium oxalicum, Kalium-Ferrooxalat (Reag.). Ein Doppelsalz von Ferrooxalat (FeC_2O_4) mit Kaliumoxalat ($K_2C_2O_4$), welches sich in Wasser leicht auflöst. Man gewinnt seine Lösung, wenn man 1 Th. Ferrosulfat in der 3—4fachen Menge Wasser löst und mit einer concentrirten Lösung von (etwa 3 Th.) Kaliumoxalat versetzt, bis das sich ausscheidende, gelbliche oxalsaure Eisenoxydul in dem Ueberschusse des Kaliumoxalats wieder zur Lösung gelangt. Man gewinnt dadurch eine bräunlichrothe Flüssigkeit, welche stark reducirend wirkt. Aus Silbersalzen wird durch dieselbe sofort metallisches Silber ausgefällt; Berlinerblau geht durch dieselbe in weisses Cyanür über, Indigblau wird entfärbt. Schlickum.

Ferro-Kalium tartaricum (Ph. Austr., Gall., Un. St. u. a.), *Kalium Ferro-tartaricum, Ferro-Kali tartaricum, Tartarus ferratus purus*, Kalium-Ferritartrat, Weinsaures Eisenkalium, Reiner Eisenweinstein. Braunroth durchscheinende, glänzende Lamellen von fast schwarzer Farbe, an der Luft etwas feucht werdend, in 5 Th. Wasser löslich, in Weingeist unlöslich, von mild zusammenziehendem, kaum eisenartigem Geschmacke.

Identitätsreactionen: Beim Erhitzen verkohlen sie unter Verbreitung des Geruches nach verbranntem Zucker und hinterlassen beim Glühen eine stark alkalisch reagirende, braunrothe Asche, die mit Säuren aufbraust. Die wässerige Salzlösung wird durch Ammoniak dunkler gefärbt, aber nicht gefällt; Natron- (Kali-) lauge scheidet erst in der Hitze braunes Eisenhydroxyd aus. Ferrocyankalium fällt die Salzlösung tiefblau, wenn man Salzsäure hinzufügt; auch Schwefelcyankalium röthet sie erst bei Zusatz von Salzsäure. Schwefelwasserstoff scheidet schwarzes Schwefeleisen aus; Salzsäure verhindert diese Fällung.

Zusammensetzung: $K(FeO)C_4H_4O_6$.

Darstellung: Man versetzt eine mit der zehnfachen Wassermenge verdünnte Eisenchloridlösung oder Ferrisulfatlösung mit verdünntem Ammoniak bis zum Vorwalten desselben, wäscht den Niederschlag durch Decantiren und wiederholtes Aufgeben frischer Wassermengen genügend aus, bis die ablaufende Flüssigkeit durch Silber-, respective Baryumsalze nur mehr schwach opalisirend getrübt wird; darauf sammelt man ihn auf einem Colatorium und lässt ihn abtropfen. Noch feucht wird er dann in einer Porzellanschale mit gepulvertem Weinstein — 100 Th. Weinstein auf 30 Th. metallischen Eisens, respective 300 Th. verbrauchter Eisenchloridlösung (spec. Gew. 1,28) oder Eisensulfatlösung (spec. Gew. 1.43) — angerührt, nöthigenfalls unter Zugabe der genügenden Menge Wassers; die Mischung wird 2 Stunden lang bei einer 60° nicht übersteigenden Wärme digerirt, die gewonnene Lösung filtrirt und auf Porzellantellern in dünner Schicht bei gelinder Wärme (40—50°) eingetrocknet. Ph. Un. St. lässt der gewonnenen Salzlösung vor dem Eintrocknen etwas Ammoniak zusetzen, die Mischung in einer Porzellanschale zur Syrupdicke eindampfen und auf Glasplatten ausgestrichen trocknen. Dadurch wird das Präparat etwas ammoniakhaltig, bewahrt aber besser seine Löslichkeit in Wasser. Ein solches Salz gibt beim Erhitzen mit Natronlauge den Geruch nach Ammoniak ab.

Für die Güte des Präparates ist sehr wesentlich, dass die Einwirkung einer 60° übersteigenden Temperatur, sowie auch die des Sonnenlichtes vermieden werde, da durch eine theilweise Reduction des Eisenoxydes alsdann Ferrotartrat entsteht.

Prüfung: Das Präparat muss mit 10 Th. Wasser eine klare Lösung geben, die nach Zugabe von etwas Salzsäure durch Schwefelwasserstoffwasser nur weisslich getrübt werden darf. (Bei einem grösseren Gehalte an Ferrotartrat bleibt beim Auflösen ein Rückstand. Schwefelwasserstoff zeigt durch dunkle Trübung

der angesäuerten Lösung einen Gehalt an Blei, Kupfer u. dergl. m.) Natronlauge darf die Salzlösung erst in der Siedhitze trüben (Abwesenheit fremder Säuren).

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen, vor Licht geschützt. Aus der Luft zieht das Präparat allmälig Feuchtigkeit an, im Lichte reducirt es sich mehr oder weniger zu Ferrosalz.

Gebrauch: Schon in älterer Zeit als *Ferrum potabile Willisii* oder *Mars solubilis* als vorzüglich wirksames und milde schmeckendes Eisenpräparat innerlich in Anwendung gezogen, auch wegen seiner diuretischen Wirkung geschätzt, wird das Salz zu 0.3—0.6 in Pillen, Pulvern, Pastillen, weiniger Lösung (an Stelle des aus Eisenfeile bereiteten Eisenweines) gegeben. Schlickum.

Ferro-Kalium tartaricum crudum, s. *Tartarus ferratus.*

Ferro-Magnesium sulfuricum, *Ferro-Magnesia sulfurica*, *Magnesia sulfurica ferrata.* Ein Magnesiumsulfat mit 5 Procent Ferrosulfat, welches in England als ein durch seinen Eisengehalt kräftigendes (tonisirendes) Abführmittel Aufnahme gefunden hat. Man stellt das Präparat dar, indem man 95 Theile Bittersalz und 5 Theile reinen Eisenvitriol in 50 Theilen siedendem Wasser löst und während des Erkaltens umrührt. Das sich abscheidende Krystallmehl wird abcolirt und ausgepresst. Die Colatur gibt, auf die Hälfte verdampft, beim Erkalten nochmals Krystalle. Man trocknet das Salz in gewöhnlicher Temperatur. Es wird zu 5.0 bis 10.0 gegeben. Schlickum.

Ferro-Natrium pyrophosphoricum (Ph. Austr., Germ. I. u. a.), *Ferrum et Natrium pyrophosphoricum*, *Natrium pyrophosphoricum ferratum*, Natriumferripyrophosphat, Pyrophosphorsaures Eisennatrium. Ein weisses Pulver von mild-salzigem, nicht zusammenziehendem Geschmacke, in kaltem Wasser langsam, in warmem Wasser leichter löslich zu einer grünlichen Flüssigkeit, aus welcher es durch Weingeist wieder ausgeschieden wird. Durch fortgesetztes Sieden zerlegt sich die Salzlösung und setzt weisses phosphorsaures Eisenoxyd ab. Auch Säuren bewirken diese Umwandlung.

Identitätsreactionen: Silbernitrat fällt aus der Salzlösung weisses Pyrophosphat, welches sich bei Zusatz von Salpetersäure wieder auflöst. Schwefelammonium scheidet aus ihr einen schwarzen, in verdünnter Salzsäure löslichen Niederschlag aus. Ammoniak verändert die Lösung nicht, Natronlauge (Kalilauge) fällt dagegen braunes Eisenhydroxyd, zumal beim Erhitzen. Ferrocyankalium und Schwefelcyankalium rufen in der reinen Salzlösung keine Reactionen hervor, bei Zusatz von Salzsäure entsteht aber durch ersteres ein tiefblauer Niederschlag, durch letzteres eine blutrothe Färbung. Gerbsäure trübt nur, ohne zu fällen.

Zusammensetzung: Ein Doppelsalz aus Ferripyrophosphat ($2\,Fe_2\,3\,P_2\,O_7$) und Natriumpyrophosphat ($Na_4\,P_2\,O_7$) mit 7 Mol. Krystallwasser.

Darstellung: 20 Theile Natriumpyrophosphat werden zerrieben und mit 40 Theilen kaltem Wasser angerührt, darauf unter Quirlen 12 Theile Eisenchloridlösung (spec. Gew. 1.28), die zuvor mit 18 Theilen Wasser verdünnt worden, portionenweise mit der Vorsicht zugefügt, dass nicht eher ein neuer Zusatz geschieht, als bis der entstandene Niederschlag wieder zur Lösung gelangt ist. Durch die Umsetzung beider Salze scheidet sich nämlich Ferripyrophosphat aus, wird aber von dem im Ueberschusse befindlichen Natriumpyrophosphat wieder allmälig in Lösung gebracht. Dabei gelangt auch der ungelöst gebliebene Theil des Natriumpyrophosphates zur völligen Lösung. Hat sich der nach dem letzten Zusatze des Eisenchlorids entstandene Niederschlag aufgelöst, so mischt man 100 Theile Weingeist hinzu, wodurch das Doppelsalz ausgeschieden wird. Man filtrirt es ab, wäscht es mit etwas Weingeist aus, presst es dann zwischen Fliesspapier und trocknet es an einem nur lauwarmen Orte.

Bei längerer Aufbewahrung verliert das Präparat an seiner Löslichkeit in Wasser.

Prüfung: Die wässerige, mit Salpetersäure angesäuerte Lösung (1 = 20) darf durch Baryumnitrat nur opalisirend getrübt werden; Silbernitrat scheide aus derselben keine grössere Menge Chlorsilber ab. (Geringe Quantitäten des bei der Darstellung zufolge der Umsetzung entstandenen Chlornatriums werden durch den Weingeist mit dem Doppelsalze ausgefällt und begleiten daher das letztere stets.) Schwefelwasserstoffwasser darf die angesäuerte Salzlösung nur weisslich opalisirend trüben.

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen, vor Licht geschützt. Durch den Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft wird eine allmälige Zersetzung des Salzes, unter Bildung von Orthophosphat, veranlasst; das Licht wirkt auf das Ferrisalz, es zu Ferrosalz reducirend.

Gebrauch: Als mildes Eisenpräparat zu 0.2—1.0 mehrmals täglich gegeben. Man bereitet aus demselben auch künstliche Stahlwässer. Schlickum.

Ferro-Natrium sulfuricum, Natriumferrosulfat, Schwefelsaures Eisenoxydul-Natron (Reag.). Ein Doppelsalz aus Ferrosulfat und Natriumsulfat mit der Formel: $[Na_2 SO_4 + Fe SO_4 + 4 H_2 O]$. Ein bläulich-weisses, krystallinisches Pulver, in Wasser leicht löslich, in Weingeist unlöslich. Es verwittert nicht an der Luft, behält auch bei 100° seinen ganzen Wassergehalt. Man gewinnt das Doppelsalz, indem man 20 Theile Ferrosulfat in der gleichen Menge heissen Wassers löst, nöthigenfalls durch etwas verdünnte Schwefelsäure völlige Klarheit erzeugt und 23 Theile krystallisirtes Natriumsulfat zufügt, darauf zum Sieden erhitzt und unter Umrühren eindampft, bis der flüssig bleibende Theil dem Volumen nach nur ein Drittel des Ganzen bildet. Alsdann lässt man unter beständigem Umrühren erkalten, bringt das Salzpulver auf einen locker verstopften Trichter zum Abtropfen und trocknet es anfangs auf Fliesspapier, zuletzt im Wasserbade. Dieses Doppelsalz ist in wohlverschlossenen Glasgefässen aufzubewahren. Es dient in der Analyse an Stelle des leichter zersetzlichen Ferrosulfates zur Titrestellung der volumetrischen Kaliumpermanganatlösung u. a. m. Da es 15.3 Procent Eisen enthält, entsprechen 6.536 Theile des Doppelsalzes 1 Theile metallischem Eisen. 13.166 Theile des Doppelsalzes entsprechen 10.0 Theilen Ferrosulfat. Durch seine Beständigkeit in der Wärme ist das Natriumferrosulfat auch dem zu ähnlichem Zwecke dienenden Ammoniumferrosulfate vorzuziehen. Schlickum.

Ferrocyan, s. unter Cyan, Bd. III, pag. 361.

Ferrosalze und Ferroverbindungen enthalten das Eisen in der niedrigeren Oxydationsstufe, nämlich als Oxydul, und zeigen demnach durchgehends eine helle, weisse bis grüne Farbe. Die neuere Nomenclatur unterscheidet Ferri- (Oxyd-) und Ferro- (Oxydul-) Verbindungen.

Die Ferroverbindungen sind theils unter Eisen bereits aufgezählt, theils unter ihren officinellen Namen unter Ferrum beschrieben. Man findet z. B.:

Ferrojodid unter Eisenjodür und *Ferrum jodatum.*
Ferrolactat unter Eisenlactat und *Ferrum lacticum.*
Ferrophosphat unter Eisenphosphat und *Ferrum phosphoricum.*
Ferrosulfat unter Eisensulfat und *Ferrum sulfuricum.*

Ferrugo = Ferrum hydricum.

Ferrum aceticum liquidum, *Ferrum aceticum solutum,* s. *Liq. Ferri acetici.*

Ferrum aceticum siccum, Trockenes Ferriacetat, Trockenes essigsaures Eisenoxyd. Ein braunrothes Pulver oder durchsichtige rothbraune Lamellen, nach Essigsäure riechend, in Wasser und in Weingeist langsam, aber klar zu einer tiefrothen Flüssigkeit löslich.

Identitätsreactionen: Ferrocyankalium ruft in der wässerigen Lösung einen tiefblauen Niederschlag hervor; Ferricyankalium trübt dieselbe nicht; Am-

moniak im Ueberschuss fällt braunrothes Eisenhydroxyd. Salzsäure macht aus dem Präparate Essigsäure frei.

Zusammensetzung: Basisch essigsaures Eisenoxyd, meistens mit der Formel: $Fe_2 \begin{cases} 3\ C_2H_3O_2 \\ 3\ OH \end{cases}$

Darstellung: Man verdunstet Ferriacetatlösung in mittlerer Sommerwärme auf flachen Tellern an einem schattigen Orte und zerreibt den Rückstand zu Pulver oder streicht die rückständige Flüssigkeit, sowie sie Syrupconsistenz angenommen hat, mittelst eines Pinsels auf Glasplatten aus und lässt sie ohne Anwendung von Wärme darauf eintrocknen. Im letzteren Falle gewinnt man das Salz in durchscheinenden Lamellen. Statt der verdünnten officinellen, 5procentigen Ferriacetatlösung benutzt man vortheilhaft die unverdünnte Lösung des frischgefällten, ausgewaschenen und abgepressten Eisenoxydhydrats (aus 10 Th. Eisenchloridflüssigkeit mit 10 Procent Eisen) in verdünnter Essigsäure (8 Th.). Würde man die Flüssigkeit im Wasserbade eindampfen, so verlöre sie zuviel Essigsäure und ergäbe einen unlöslichen Rückstand. Selbst Lauwärme ist zu vermeiden und die Temperatur übersteige nicht 25°. Es findet beim Eindunsten immerhin ein Verlust an Essigsäure statt, so dass aus dem in Lösung befindlichen Zweidrittelessigsauren Eisenoxyd das halb-essigsaure Salz in trockener Form gewonnen wird. Beim Verdunsten ist directes Sonnenlicht strenge auszuschliessen und auch das zerstreute Tageslicht möglichst zu beschränken.

Prüfung: Das Präparat muss in Wasser ohne Rückstand und klar löslich sein. Zusatz von Weingeist darf diese Lösung nicht trüben (Abwesenheit fremder essigsaurer Salze, Ferrisulfats u. dergl.); Ferricyankalium rufe keinen blauen Niederschlag hervor (Eisenoxydulsalz).

Aufbewahrung: In wohl verschlossenen Glasgefässen, vor Licht geschützt.

Gebrauch: Wie bei *Liquor Ferri acetici*, als stärkeres Eisenpräparat.

Schlickum.

Ferrum albuminatum siccum, Trockenes Eisenalbuminat. Gelbe oder gelbbraune Lamellen oder ein gelbes Pulver, an der Luft unveränderlich, in heissem Wasser zu einer gelbbraunen, etwas trüben Flüssigkeit löslich. Verbrannt hinterlässt das Präparat etwa 5 Procent Eisenoxyd, dessen salzsaure Lösung durch Ferrocyankalium tiefblau gefällt wird. Die wässerige Lösung des Eisenalbuminats wird durch Chlornatriumlösung coagulirt.

Zusammensetzung: Eine Verbindung von Eiweiss mit Eisenoxyd, gewöhnlich als Acidalbuminat, in Vereinigung mit Salzsäure. Der Eisengehalt beläuft sich auf 3—4 Procent.

Darstellung: Eine Eiweisslösung wird mit Eisenchloridflüssigkeit versetzt, nach kräftigem Schütteln gelinde erwärmt, bis Lösung des entstandenen Coagulums eingetreten ist, und diese Lösung bei gelinder, 40° nicht übersteigender Wärme zur Syrupdicke eingedampft, dann auf Glasplatten oder flache Teller aufgestrichen und eingetrocknet. Das Verhältniss des Eisenchlorids zum Eiweiss ist auf das zur Zersetzung eben hinreichende zu beschränken, um einen Ueberschuss an Eisenchlorid zu vermeiden. Man kann auf 100 Th. frisches Hühnereiweiss 5 Th. der 10procentigen Eisenchloridflüssigkeit nehmen. Das Eiweiss ist zuvor mit etwas Wasser zu verdünnen und durch Coliren von den Häuten zu befreien. Will man trockenes Eiweiss benutzen, so kann man auf 5 Th. Eisenchloridlösung 10 Th. getrocknetes Eieralbumin anwenden und diese zuvor in 100 Th. Wasser lösen. Wird beim Eindampfen die Temperatur von 40° überstiegen, so löst sich der Rückstand nur mehr wenig in Wasser.

Nach DIEHL verdünnt man 22 Th. Eiereiweiss mit ebensoviel Wasser, mischt 1 Th. (10procentige) Eisenchloridflüssigkeit, die mit 22 Th. Wasser versetzt worden, hinzu und gibt zum Filtrate 22 Th. gesättigte Kochsalzlösung. Den entstandenen Niederschlag sammelt man auf einem Colatorium, presst ihn aus und trocknet ihn. (Ausbeute: 2.5 Th.)

Anwendung: Als mildes Eisenmittel in Lösung. Schlickum.

Ferrum arsenicicum (Ph. Gall., Belg., Brit.), *Ferrum arsenicicum oxydulatum*, Ferroarseniat, Arsensaures Eisenoxydul. Ein weisses, an der Luft schmutziggrün werdendes Pulver ohne Geruch und Geschmack, in Wasser unlöslich, in verdünnter Salzsäure, sowie in Ammoniak löslich; die ammoniakalische Lösung färbt sich grün.

Identitätsreactionen: Die salzsaure Lösung des Präparates wird durch Aetzkali (Natron) schmutziggrün gefällt; Ferricyankalium, wie Ferrocyankalium, rufen dunkelblaue Niederschläge in ihr hervor. Kocht man sie mit Natronlauge im Ueberschusse und neutralisirt das Filtrat genau mit Salpetersäure, so ruft Silbernitrat einen ziegelrothen Niederschlag hervor. Mit Zink versetzt, entwickelt sie ein Wasserstoffgas, welches entzündet auf einer in die Flamme gehaltenen Porzellanfläche glänzend schwarze Flecke absetzt; mit Sibernitratlösung (1 = 2) getränktes Papier färbt sich durch das Gas erst gelb, dann schwarz. (Das ähnliche phosphorsaure Eisenoxydul besitzt letztere Reactionen nicht; das arsenigsaure Eisenoxydul färbt sich an der Luft sehr schnell ockergelb; beide Lösungen scheiden mit Silbernitrat in obiger Weise gelbe Niederschläge ab.)

Zusammensetzung: Arsensaures Eisenoxydul ($FeHAsO_4$), theilweise zu Oxydsalz oxydirt und mit mehr oder weniger basischem Salze ($Fe_3\,2\,AsO_4$) gemengt.

Darstellung: Nach Ph. Gall. werden 10 g krystallisirtes Ferrosulfat in 100 g Wasser, andererseits 50 g krystallisirtes Natriumarseniat in 500 g Wasser gelöst, diese Lösungen gemischt, der entstandene Niederschlag mit Wasser ausgewaschen und rasch getrocknet. (Hier ist das Natriumarseniat wegen der theilweise freiwerdenden Arsensäure in grossem Ueberschusse vorhanden, da die Hälfte der vorgeschriebenen Gewichtsmenge zur Fällung genügt.)

Nach Ph. Belg. werden 225 g krystallisirtes Ferrosulfat in 3 l heissem (luftfreiem) Wasser, 100 g trockenes Natriumarseniat und 75 g krystallisirtes Natriumacetat zusammen in 2 l siedendem Wasser gelöst, die klaren Lösungen gemischt und der entstandene Niederschlag nach 12stündigem Absetzen auf einem Colatorium gesammelt, mit Wasser ausgewaschen, ausgepresst und bei lauer Wärme (nicht über 40°) getrocknet. (Hier dient das Natriumacetat zur Bindung der theilweise frei werdenden Arsensäure, Essigsäure frei machend, die nicht lösend auf den Niederschlag wirkt.) Prüfung: Das Präparat, mit Wasser geschüttelt, gebe ein Filtrat, welches durch Baryumnitrat nicht getrübt werde. Aufbewahrung: In verschlossenen Glasgefässen in der Reihe der directen Gifte. Gebrauch: Maximale Einzelgabe 0.015; maximale Tagesgabe 0.06 (Ph. Belg.). Schlickum.

Ferrum benzoïcum, Eisenbenzoat, $Fe_2(C_7H_5O_2)_3)(OH)_3 + 6\,H_2O$. Fleischfarbiges, durch Fällen von Ammoniumbenzoat mit Ferrichlorid erhaltenes Pulver; unlöslich in Wasser; frisch bereitet löslich in fetten Oelen. Dient zur Bereitung des Oleum jecoris aselli ferratum.

Ferrum borussicum, s. *Ferrum cyanatum*.

Ferrum bromatum (Ph. Gall.), Ferrobromid, Eisenbromür. Ein grünliches bis grünlich-gelbes, zerfliessliches Pulver von herbem, eisenartigem Geschmacke, leicht in Wasser und Weingeist löslich. Die wässerige Lösung wird durch Ferricyankalium tiefblau, durch Ferrocyankalium hellblau gefällt; Silbernitrat ruft einen gelblichweissen, in Ammoniak wenig löslichen Niederschlag hervor. Mit etwas Chlorwasser versetzt und mit Chloroform geschüttelt, ertheilt die Salzlösung dem letzteren eine gelbe Farbe. Man stellt das Präparat dar durch portionenweises Eintragen von 1 Theil Eisenpulver oder Eisenfeile in eine Mischung aus 2 Theilen Brom und 5 Theilen Wasser, die sich in einem Kölbchen befinden. Nöthigenfalls ist die Reaction durch gelindes Erwärmen zu unterstützen. Sobald die Flüssigkeit eine schön grüne Farbe angenommen hat, wird sie filtrirt und ohne Verzug im Wasserbade rasch zur Trockne eingedampft. Um das Präparat *möglichst frei von* Ferribromid zu machen, stellt man es zerrieben auf Porzellan-

tellern in dünner Schicht dem directen Sonnenlichte aus, zuweilen umrührend. Das so gewonnene Salz ist sofort in kleine, völlig trockene Glasgefässe einzufüllen. Es ist wasserhaltiges Ferrobromid ($FeBr_2$). Das wasserfreie Eisenbromür ist hellgelb. Wegen der Zerfliesslichkeit und Oxydirbarkeit des Salzes empfiehlt sich die Extemporirung desselben. Zur Darstellung von 100 Theilen des wasserhaltigen Ferrobromids genügen 63.5 Theile Brom und 30 Theile Eisen. Ph. Gall. lässt die gewonnene Lösung nicht eindampfen, sondern zusammen mit dem überschüssigen Eisen (unfiltrirt) in eine Stöpselflasche bringen. Ph. Un. St. lässt aus 75 Theilen Brom und 30 Theilen Eisenpulver mit 200 Theilen Wasser eine Bromürlösung bereiten, dieselbe in 600 Theilen Zuckerpulver filtriren und, nach Abspülen des Filters mit 90 Theilen Wasser, daraus 1000 Theile Syrup — Syrupus Ferri Bromidi — gewinnen, der mithin 100 Theile (10 Procent) wasserfreies Eisenbromür enthält. Derselbe darf bei der Aufbewahrung keinen Bodensatz bilden, noch Stärkekleister gelb färben (Anwesenheit freien Broms). Das Präparat, zu den stark wirkenden Eisenmitteln zählend, wird innerlich zu 0.05 bis 0.2 g angewendet. Schlickum.

Ferrum carbonicum, s. *Ferrum hydricum*.

Ferrum carbonicum saccharatum (Ph. Austr., Germ. u. a.), Zuckerhaltiges Ferrocarbonat, Zuckerhaltiges kohlensaures Eisenoxydul. Ein grünlich-graues oder aschgraues Pulver ohne Geruch, von süssem, später schwach eisenartigem Geschmacke. Beim Erhitzen verkohlt es, unter Verbreitung des Geruches nach verbranntem Zucker und hinterlässt rothes Eisenoxyd als Glührückstand. In Wasser nur theilweise löslich, wird es von verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure unter Aufschäumen vollständig aufgenommen, zumal bei gelindem Erwärmen.

Identitätsreactionen: Das Präparat löst sich in Salzsäure unter Entwickelung von Kohlensäure zu einer grünlich-gelben Flüssigkeit, die sowohl mit Ferrocyankalium, wie mit Ferricyankalium tiefblaue Niederschläge gibt.

Zusammensetzung: Kohlensaures Eisenoxydul ($FeCO_3$), zum Theil in Eisenhydroxyd übergegangen, gemengt mit Zuckerpulver. Nach Ph. Austr. beträgt der Gehalt an Ferrocarbonat $^1/_3$—$^1/_2$ Th., nach Ph. Germ. $^1/_5$ Th. (der Gehalt an metallischem Eisen 10 Procent).

Darstellung: Man fällt Ferrosulfat durch ein kohlensaures Alkali — krystallisirtes Natriumcarbonat nach Ph. Austr., Natriumbicarbonat nach Ph. Germ.; der Niederschlag verliert seine anfangs weisse Farbe sehr bald und nimmt eine schmutziggrüne an, während er sich höher zu oxydiren beginnt. Deshalb ist luftfreies (ausgekochtes) Wasser zur Lösung der Salze zu verwenden, das Auswaschen des Niederschlages ebenfalls mit ausgekochtem Wasser zu besorgen und möglichst zu beschleunigen, wie auch das Eintrocknen des ausgewaschenen Ferrocarbonats mit dem Zuckerpulver ohne Verzug durchzuführen. Der Zuckerzusatz bezweckt die Haltbarkeit des kohlensauren Eisenoxyduls, vermag aber auf die Dauer seinen Uebergang in Eisenhydroxyd nicht zu verhindern, wobei die Kohlensäure entweicht und die Farbe des Pulvers in's Braune übergeht.

Nach Ph. Germ. werden 50 Th. Ferrosulfat in 200 Th. siedenden Wassers gelöst und in eine geräumige Flasche filtrirt, worin sich eine klare Lösung von 35 Th. Natriumbicarbonat in 500 Th. lauwarmem (vor der Lösung ausgekochtem) Wasser befindet. Zufolge des Entweichens der Hälfte der Kohlensäure findet zugleich neben der Fällung ein starkes Aufschäumen statt, weshalb eine geräumige, jedoch enghalsige Flasche anzuwenden ist. Nachdem die Mischung vollzogen, wird die Flasche mit heissem Wasser vollständig angefüllt und lose verschlossen bei Seite gestellt. Hat sich das Ferrosulfat abgesetzt, so zieht man mittelst eines Hebers die überstehende Flüssigkeit klar ab und füllt die Flasche abermals mit heissem Wasser an. Dieses Auswaschen wird so oft wiederholt, bis die abgezogene Flüssigkeit mit Baryumnitrat sich ohne Trübung mischen lässt. Der von der Flüssigkeit möglichst

befreite Niederschlag wird sofort in einer Porzellanschale mit 10 Th. gepulvertem Milchzucker und 30 Th. Zuckerpulver gemischt und im Dampfbade eingetrocknet, darauf zu Pulver verrieben und mit soviel gut ausgetrocknetem Zuckerpulver vermischt, dass das Gesammtgewicht 100 Th. beträgt.

Nach Ph. Austr. werden 300 g krystallisirtes kohlensaures Natrium in 1200 Th. Wasser gelöst, filtrirt und in einem geräumigen Kolben zum Sieden erhitzt, worauf man 50 g gereinigten Honig zumischt und 250 g gepulvertes krystallisirtes schwefelsaures Eisen portionenweise einträgt. Das hierbei eintretende stärkere Aufschäumen soll durch kleine Mengen Weingeist gedämpft werden. Nach vollzogener Fällung wird der Kolben mit siedendem Wasser angefüllt und leicht bedeckt bei Seite gestellt. Nachdem der Niederschlag sich abgesetzt, wird die überstehende Flüssigkeit mit dem Heber abgezogen, der Niederschlag auf einem Seihetuch gesammelt, mit heissem Wasser ausgewaschen und mit der Presse stark ausgepresst, worauf man ihm ein gleiches Quantum Zuckerpulver zumischt und bei gelinder Wärme eintrocknet.

Prüfung: Das Pulver muss sich in verdünnter Salzsäure unter Aufbrausen lösen (schwaches oder kein Aufbrausen verräth ein durch Oxydation verdorbenes Präparat). Diese Lösung, auf 50 Th. verdünnt, darf durch Baryumnitrat nicht sofort getrübt werden (Ph. Germ.). Ph. Austr. lässt das Pulver mit Wasser schütteln und verlangt, dass das Filtrat mit Chlorbaryum nur Spuren eines Niederschlages liefere. Die salzsaure Lösung darf auf Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser keinen Niederschlag abscheiden. Ein braun oder bräunlichroth gewordenes Präparat ist zu verwerfen.

Gehaltsprüfung: Ph. Germ. lässt 1 g bei Luftzutritt bis zur Zerstörung des Zuckers glühen, den Rückstand mit heisser Salzsäure vollständig ausziehen, das Filtrat nach Zugabe einiger Krystalle von chlorsaurem Kalium zur völligen Oxydation des Eisens und bis zur Verjagung des freien Chlors erhitzen. Nach dem Erkalten wird die Flüssigkeit mit 2 g Jodkalium versetzt und in einer Stöpselflasche 1 Stunde in gelinde Wäme gestellt. Nach Zugabe von Jodzinkstärkelösung müssen zur Bindung des freigemachten Jods mindestens 17 ccm der Zehntelnormal-Natriumthiosulfatlösung verbraucht werden. (Dieses entspricht einem Mindestgehalt von 9.5 Procent metallischem Eisen.)

Kürzer verfährt man, 1 g des Präparates vollständig zu glühen, wobei 0.14 g Eisenoxyd zurückbleiben muss. Dasselbe, in erwärmter Salzsäure gelöst und mit 1 g Jodkalium versetzt, darauf 1 Stunde digerirt, muss mindestens 17 ccm der Zehntelnormal-Natriumthiosulfatlösung zur Bindung des Jods verbrauchen. — Auch kann man 1 g des Präparates in 10 ccm verdünnter Schwefelsäure lösen, durch die bis zur vorübergehenden Röthung genügende Menge Kaliumpermanganatlösung oxydiren, dann mit 2 g Jodkalium versetzt 1 Stunde in verschlossener Stöpselflasche digeriren, worauf man etwas Jodzinkstärkelösung zusetzt und mit der volumetrischen Natriumthiosulfatlösung bis zum Verschwinden der blauen Färbung titrirt.

Aufbewahrung: In sehr gut verschlossenen Glasgefässen. Anzurathen ist, den Vorrath auf mehrere kleinere Fläschchen zu vertheilen und dieselben zu verpichen oder zu versiegeln.

Gebrauch: Als mildes Eisenpräparat zu 0.2—1.0 in Pulvern oder Pastillen. Denselben Zweck verfolgen die vielfachen Magistralformeln, welche Ferrocarbonat aus Eisenvitriol und Alkalicarbonat bilden, von denen die BLAUD'schen Pillen und die GRIFFIT'sche Mixtur am gebräuchlichsten sind. Schlickum.

Ferrum chloratum (Ph. Germ. I., Gall. u. a.), *Ferrum muriaticum oxydulatum*, Eisenchlorür, Ferrochlorid. Ein blassgrünes, durch Oxydation an der Luft allmälig gelbgrün, schliesslich gelbroth werdendes und zerfliessliches, krystallinisches Salzpulver ohne Geruch, von herbem Eisengeschmack, in 1 Theil Wasser meist etwas trübe, bei Zusatz einer geringen Menge Salzsäure klar löslich, *auch in Weingeist*, jedoch nicht in Aether löslich.

Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung wird durch Aetzkali (Natron) schmutziggrün, durch Ferricyankalium tiefblau, durch Ferrocyankalium hellblau (bei längerer Aufbewahrung und vorgeschrittener Oxydation ebenfalls tiefblau) gefällt. Silbernitrat ruft in ihr einen weissen käsigen Niederschlag hervor, der auf Zusatz von Salpetersäure nicht verschwindet, jedoch (ausgewaschen) von Ammoniak leicht aufgenommen wird.

Zusammensetzung: Wasserhaltiges Eisenchlorür ($Fe\,Cl_2$). Das krystallisirte Salz mit 36 Procent Krystallwasser = ($Fe\,Cl_2 + 4\,H_2\,O$).

Darstellung: 1 Theil Stabeisen in Form von Eisendraht, Eisenfeile, Nägel u. dgl. wird in einem Kolben mit 5 Theilen Salzsäure vom spec. Gewicht 1.124 (mit 25 Procent H Cl) übergossen und zunächst in gewöhnlicher Temperatur stehen gelassen, bis die Wasserstoff-Entwicklung nachzulassen beginnt. Dann unterstützt man die Auflösung durch gelinde Wärme. Wenn selbst im Wasserbade die Gasentbindung nur mehr schwach geworden ist, filtrirt man die grünliche Flüssigkeit vom ungelösten Eisen ab und dampft sie ohne Verzug ein. Wegen der oxydirenden Einwirkung der atmosphärischen Luft empfiehlt sich nicht das Eindampfen in einer offenen Schale auf dem Wasserbade, sondern in einem geräumigen enghalsigen Kolben über der Flamme, damit die Flüssigkeit in stetem Kochen gehalten werde; die abziehenden Dämpfe schliessen dann die äussere Luft vollständig ab. Sobald die eindampfende Flüssigkeit eine Salzhaut zieht oder durch Bildung von feinen Salzkryställchen sich zu trüben beginnt, giesst man sie in eine Schale aus, gibt noch etwas Salzsäure (1 bis wenige Procente vom angewendeten Eisen) hinzu und engt sie auf dem vollen Wasserbade unter beständigem Umrühren zu einem steifen Brei ein, der beim Erkalten zu einem Pulver erstarrt. Das Umrühren ist bis zum Erkalten fortzusetzen. Das restirende Salzpulver muss ohne Verzug in vorgewärmte, völlig trockene Glasgefässe gebracht werden. Es empfiehlt sich, dasselbe zuvor in dünner Schicht den directen Sonnenstrahlen auszusetzen, bis es weisslich geworden ist.

Prüfung: Die wässerige Lösung darf keinen gelben Niederschlag (Eisenoxychlorid) abscheiden. Mit dem dreifachen Volumen Weingeist gemischt, bleibe sie klar (Trübung: Eisensulfat u. a.); sie trübe sich auch nicht durch Baryumnitrat (Schwefelsäure).

Aufbewahrung: In kleinen, festverschlossenen (versiegelten oder verpichten) Glasflaschen, möglichst dem Sonnenlichte ausgesetzt.

Gebrauch: Als mildes Eisenmittel innerlich in Lösung zu 0.1—0.3 g. Eine 10 Procent Fe enthaltende wässerige Lösung war ehemals gebräuchlich als Liquor Ferri chlorati; eine Lösung in 9 Theilen verdünnten Weingeistes als Tinctura Ferri chlorati. Schlickum.

Ferrum chloratum liquidum, Ferrum chloratum solutum, s. Liquor Ferri chlorati.

Ferrum chloratum oxydatum, s. Ferrum sesquichloratum.

Ferrum citricum (Ph. Germ. I. u. a.), *Ferrum citricum oxydatum,* Ferricitrat, Citronensaures Eisenoxyd, Eisencitrat. Dünne, durchscheinende, rubinrothe Lamellen ohne Geruch, von mildem Eisengeschmack, in kaltem Wasser langsam, aber vollständig löslich, reichlich löslich in heissem Wasser, unlöslich in Weingeist. Beim Erhitzen verkohlen sie unter eigenartigem Geruch, bei fortgesetztem Glühen Eisenoxyd hinterlassend.

Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung, von gelber Farbe, wird durch Ammoniak nicht getrübt, ebensowenig durch Ferricyankalium; Natrium-(Kali-)lauge ruft in ihr einen braunrothen Niederschlag hervor, ohne zugleich Ammoniak zu entwickeln; Ferrocyankalium fällt sie tiefblau. Chlorcalcium bleibt ohne Wirkung (Unterschied vom ähnlichen weinsauren Eisenoxyd).

Zusammensetzung: Wasserhaltiges citronensaures Eisenoxyd = $[Fe_2\,(C_6\,H_5\,O_7)_2 + 6\,H_2\,O]$

Darstellung: Man versetzt eine mit der fünffachen Wassermenge verdünnte Eisenchloridflüssigkeit (3 Theile der 10 Procent Eisen enthaltenden) unter kräftigem Umrühren mit Ammoniak bis zum schwachen Vorwalten desselben, wäscht den Niederschlag durch wiederholte Decantation mit Wasser aus, sammelt ihn, wenn das Wasser geschmacklos abläuft, auf einem leinenen Colatorium und presst ihn nach dem Abtropfen vorsichtig, aber mit Druck aus. Der Rückstand wird mit einer Lösung von Citronensäure (1 Theil) in der vierfachen Wassermenge angerührt und einige Tage in gelinde Wärme gestellt, bis nach öfterem Umschütteln ein wenig Eisenhydroxyd ungelöst bleibt. Darauf filtrirt man die Flüssigkeit, dampft sie im Wasserbade zur Syrupdicke ein, streicht sie alsdann auf Glasplatten oder flache Porzellanteller in dünner Schicht aus und lässt sie an einem lauwarmen Orte austrocknen. Die Citronensäure vermag, wie auch die Essigsäure und andere organische Säuren, nur das Terhydrat des Eisenoxyds aufzulösen, jedoch nicht das Bihydrat und Monohydrat. Daher muss zur Anfertigung dieses Präparates das Eisenhydroxyd frisch gefällt und noch etwas wasserhaltig sein: das getrocknete Ferrum oxydatum fuscum kann hierzu nicht angewendet werden. Die Menge des zur Sättigung der Citronensäure nöthigen Eisenoxyds lässt sich nicht durch Wägung des ausgepressten Niederschlages bestimmen, da der Wassergehalt des letzteren zu sehr schwankt; man muss ein bestimmtes Quantum genau gestellter Eisenchloridlösung (oder auch Eisenpersulfatlösung) anwenden, welches so zu bemessen ist, dass das Eisenhydroxyd gegen die Citronensäure etwas im Ueberschusse sich befindet. Statt der 3 Theile Eisenchloridlösung kann man aber auch 1.5 Theile Eisenvitriol nehmen, denselben in gleichvielem Wasser lösen, mit $^1/_4$ Th. Schwefelsäure versetzen und durch Salpetersäure oxydiren, worauf man mit Wasser verdünnt und durch überschüssigen Ammoniak fällt.

Prüfung: Die wässerige Salzlösung darf durch Ferricyankalium nicht gebläut werden (Oxydulsalz); Chlorcalcium darf in ihr keine Veränderung hervorrufen (Trübung: Weinsäure), Schwefelwasserstoffwasser keine dunkle Färbung erzeugen (Kupfer, Blei u. dergl.). Das beim Glühen restirende Eisenoxyd betrage 25—27 Procent, und reagire, mit Wasser benetzt, nicht alkalisch.

Aufbewahrung: In Glasgefässen, vor directem Sonnenlichte geschützt.

Gebrauch: Als milde wirkendes Eisenmittel von relativ angenehmem Geschmacke, vorzugsweise in Frankreich und Italien gebräuchlich, namentlich in kohlensäurehaltigem Wasser gelöst (als Ersatz der natürlichen Stahlwässer), zu 0.1—1.0 g.

Schlickum.

Ferrum citricum ammoniatum (Ph. Germ. I. u. a. m.), *Ferrum citricum cum Ammonio citrico*, *Ferro-Ammonium citricum*, Ferri-Ammoniumcitrat, Citronensaures Eisenoxydammoniak. Dünne, grünlich-braunrothe, durchscheinende Lamellen, ohne Geruch, von stechend-salzigem, nachher milde eisenartigem Geschmacke, an der Luft feucht werdend, in Wasser leicht löslich, unlöslich in Weingeist. Erhitzt verkohlen sie mit eigenartigem Geruche und geglüht hinterlassen sie Eisenoxyd.

Identitätsreactionen: Die gelbe wässerige Lösung trübt sich nicht auf Zusatz von Ammoniak, noch durch Ferricyankalium. Kali-(Natron-)lauge erzeugt in ihr einen braunrothen Niederschlag, zugleich Ammoniak entwickelnd; Ferrocyankalium fällt sie tiefblau, wenn Salzsäure zugegeben wird.

Zusammensetzung: Ein Doppelsalz aus citronensaurem Eisenoxyd und citronensaurem Ammoniak [$Fe_2 (C_6 H_5 O_7)_2 + (NH_4)_3 (C_6 H_5 O_7) + 2 H_2 O$].

Darstellung: Eine Lösung von 2 Theilen Citronensäure in 8 Theilen Wasser wird mit soviel frisch gefälltem, noch etwas feuchtem Eisenhydroxyd angerührt und einige Tage in gelinder Wärme digerirt, dass von dem Eisenoxyd nach wiederholtem Umschütteln eine geringe Menge ungelöst bleibt. Hierzu bedarf man soviel Eisenhydroxyd, als wie sich aus 6 Theilen 10 Procent Eisen enthaltender Eisenchloridflüssigkeit, resp. Eisenpersulfatlösung durch Ammoniak ausfällen lässt. Man kann auch 3 Theile Eisenvitriol, nach Zugabe von $^1/_2$ Theil Schwefelsäure

und 3 Theilen Wasser, durch Salpetersäure oxydiren und dann die mit Wasser stark verdünnte Flüssigkeit mit überschüssigem Ammoniak fällen. Der Niederschlag wird zunächst durch wiederholtes Aufgeben von Wasser und Decantiren soweit ausgewaschen, bis die ablaufende Flüssigkeit geschmacklos geworden, dann auf einem leinenen Colatorium gesammelt und nach dem Abtropfen vorsichtig gepresst. Schliesslich zerrührt man den Pressrückstand mit der Lösung der Citronensäure und stellt einige Tage unter öfterem Umschütteln an einen lauwarmen Ort. Darauf wird die Flüssigkeit von dem ungelöst gebliebenen Eisenoxyde durch Filtration getrennt, das Filtrat mit etwas Wasser nachgewaschen und im Filtrate 1 Theil Citronensäure gelöst; alsdann wird Ammoniak bis zum schwachen Vorwalten hinzugegeben und bei einer 60° nicht übersteigenden Wärme zur Syrupdicke eingedampft, der Rückstand auf Glastafeln oder flache Porzellanteller aufgestrichen und in mässiger Wärme völlig eingetrocknet, darauf sofort in den zuvor ausgetrockneten und angewärmten Glasgefässen geborgen. Ausbeute 3.5 Theile. (Ueber die Lösung des Eisenhydroxyds in Citronensäure vergl. Ferrum citricum.)

Prüfung: Die wässerige Lösung darf durch Ferricyankalium nicht gebläut werden (Oxydulsalz); Chlorcalcium darf sie nicht trüben (Weinsäure), Schwefelwasserstoffwasser nicht dunkel färben (Kupfer, Blei u. a.). Das beim Glühen restirende Eisenoxyd betrage 21 Procent des Salzes. Vom reinen Ferricitrate unterscheidet sich das Präparat durch seine Hygroskopicität und dadurch, dass es mit Aetzkali (Natron) Ammoniak entwickelt.

Aufbewahrung: In sehr gut verschlossenen Glasgefässen, da das Salz aus der Luft begierig Feuchtigkeit anzieht.

Gebrauch: Als eines der mildesten Eisenmittel innerlich zu 0.2—1.0 in Pillen, Pastillen, Lösung. In neuester Zeit in Italien gegen Cholera gebraucht.

Schlickum.

Ferrum citricum cum Chinino citrico, s. Chininum ferro citricum, Bd. III, pag. 57.

Ferrum citricum cum Magnesia (Ph. Graec.), *Citras Ferri et Magnesiae*, Ferri-Magnesiumcitrat, Citronensaure Eisenoxyd-Magnesia. Dünne, glänzende, braune, an der Luft leicht feucht werdende Lamellen, in Wasser leicht löslich, in Weingeist unlöslich, von mildem Eisengeschmack.

Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung wird durch Ferrocyankalium tiefblau gefällt; Natron-(Kali-)lauge erzeugt einen braunrothen Niederschlag, ohne zugleich Ammoniak zu entwickeln. Geglüht verkohlt das Präparat und hinterlässt eine Asche, die mit verdünnter Essigsäure behandelt, ein Filtrat gibt, welches durch überschüssiges Ammoniak nicht getrübt, durch einen darauf erfolgenden Zusatz von Natriumphosphat jedoch weiss gefällt wird.

Zusammensetzung: Ein Doppelsalz aus citronensaurem Eisenoxyd $[Fe_2(C_6H_5O_7)_2]$ und citronensaurer Magnesia $[Mg_3(C_6H_5O_7)_2]$.

Darstellung: Aehnlich dem Ferrum citricum ammoniatum durch Auflösung von frisch gefälltem Eisenhydroxyd in 2 Theilen Citronensäure, Zugabe von 1 Theil Citronensäure und von soviel kohlensaurer Magnesia, als wie sich aufzulösen vermag. Die gewonnene Lösung wird eingedampft und auf Glasplatten oder Porzellantellern eingetrocknet. — Vergl. Ferrum citricum ammoniatum.

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen.

Gebrauch: Als mildes, zugleich nicht verstopfendes, sondern gelinde abführend wirkendes Eisenmittel, zu 0.2—1.0 empfohlen. Schlickum.

Ferrum citricum effervescens, Ferricitrathaltiges Brausepulver. Ein granulirtes Brausepulver mit 10 Procent Ammonium-Ferricitrat oder besser Ferripyrophosphat mit Ammoniumcitrat. Zu seiner Darstellung zerreibt man 10 Th. *Ferrum pyrophosphoricum cum Ammonio citrico* mit 10 Th. *Natrium bicarbonicum*, feuchtet mit etwas verdünntem Weingeist an und trocknet die Mischung an einem lauwarmen Orte. Darauf werden derselben 30 Th. Natrium-

bicarbonat, 35 Th. Citronensäure und 15 Th. Zuckerpulver zugesetzt und das Gemenge unter Besprengung mit Weingeist in eine krümliche Masse verwandelt, die man durch ein verzinntes Sieb treibt, worauf man das gewonnene grobkörnige Pulver in mässiger Wärme austrocknet.

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen.

Gebrauch: Wie bei *Ferrum citricum*, jedoch in grösseren Dosen.

Schlickum.

Ferrum cyanatum, *Ferrum borussicum. Ferrum zooticum*, Ferrocyaneisen, Berlinerblau. Ein tiefblaues Pulver ohne Geschmack und Geruch, in Wasser, Weingeist und verdünnten Säuren unlöslich, beim Erhitzen verglimmend, rothes Eisenoxyd als Glührückstand hinterlassend. Mit Kalilauge erhitzt, zerlegt es sich unter Ausscheidung von rothbraunem Eisenhydroxyd.

Zusammensetzung: Eisenferrocyanid $[2\,Fe_2\,3\,(Fe\,Cy_6)]$; nach älterer Anschauung: Eisencyanidcyanür $(3\,Fe\,Cy_2 + 2\,Fe_2\,Cy_6)$.

Darstellung: Eine wässerige Auflösung von Ferrocyankalium (10 Th.) wird durch Eisenchloridflüssigkeit (18 Th. der 10 Procent Fe enthaltenden) gefällt, der tiefblaue Niederschlag auf dem Filter mit Wasser gut ausgewaschen und in mässiger Wärme getrocknet. Bei unzureichender Menge Eisenchlorids erhält man das in reinem Wasser lösliche Berlinerblau. Das im Handel befindliche Berlinerblau ist mit einer grösseren oder geringeren Menge Thonerde, respective Thon vermengt und zum medicinischen Zwecke unbrauchbar.

Prüfung: Der Glührückstand des Präparates muss sich beim Digeriren in Salzsäure ohne Rückstand (Thon, Schwerspat u. dergl.) auflösen; diese salzsaure Lösung darf durch Schwefelwasserstoffwasser nicht schwarz oder braun gefärbt, respective gefällt werden. Erhitzt man das Präparat mit Natronlauge im Ueberschuss und fügt zum Filtrate Chlorammonium, so darf keine Ausscheidung (gallertiger Niederschlag: Thonerde) eintreten.

Anwendung: Als mildes Eisenmittel, jedoch wegen seiner Unlöslichkeit in sauren Flüssigkeiten längst ausser Gebrauch. Schlickum.

Ferrum dialysatum, s. *Ferrum oxydatum dialysatum*.

Ferrum hydricum (Ph. Bor. VI. u. a.), *Ferrum carbonicum*. Ein feines, rothbraunes, amorphes Pulver ohne Geruch und Geschmack, beim Glühen rothes Eisenoxyd hinterlassend, unlöslich in Wasser und Weingeist, unter Aufbrausen löslich in verdünnter Salzsäure.

Identitätsreactionen: Das Präparat löst sich unter geruchloser Gasentwickelung in verdünnter Salzsäure zu einer gelben Flüssigkeit, die sowohl mit Ferrocyankalium, wie mit Ferricyankalium tiefblaue Niederschläge liefert.

Zusammensetzung: Ferrocarbonat $(Fe\,CO_3)$, mit Ferrihydroxyd $[Fe_2\,(OH)_6]$ und $[Fe_2\,O\,(OH)_4]$, in wechselnder Mischung. Durch die Fällung des Ferrosulfats entstandenes Ferrocarbonat geht beim Trocknen und während der Aufbewahrung unter Anziehung von Sauerstoff und Verlust von Kohlensäure, mehr oder weniger in Ferrihydroxyd über. Nämlich: $2\,Fe\,CO_3 + 2\,H_2O + O = Fe_2\,O\,(OH)_4 + 2\,CO_2$.

Darstellung: 6 Th. Ferrosulfat (reines schwefelsaures Eisenoxydul, nicht roher Eisenvitriol) werden in der sechsfachen Wassermenge gelöst und mittelst einer wässerigen Lösung von 7 Th. krystallisirtem Natriumcarbonat (Soda) ausgefällt. Sollte durch letztere noch nicht alkalische Reaction der gemischten Flüssigkeit eingetreten sein, so ist von der Sodalösung bis zur Erreichung derselben noch zuzusetzen. Zur Erzielung einer gleichmässigen Zersetzung empfiehlt es sich, die Eisenlösung in die Sodalösung allmälig und unter gutem Umrühren einzutragen. Der Niederschlag, anfangs weiss, sehr bald aber sich schmutziggrün färbend, wird durch wiederholte Decantation und Aufgabe neuer Wassermengen ausgewaschen, bis das abfliessende Wasser geschmacklos geworden ist; darauf sammelt man den Niederschlag auf einem leinernen Colatorium, lässt ihn gut abtropfen und presst ihn dann vorsichtig aber kräftig aus. Schliesslich ist er in sehr gelinder Wärme zu trocknen.

Zur Erzielung eines kalkfreien Präparates ist sowohl zur Fällung, wie auch zum Auswaschen des Niederschlages destillirtes Wasser anzuwenden; der Kalkgehalt des gemeinen Wassers würde sich bei dessen Anwendung als Calciumcarbonat dem Ferrocarbonat beimischen. Ausbeute: 2 Th.

Prüfung: Mit Wasser geschüttelt, gebe das Präparat ein geschmackloses Filtrat, welches beim Verdampfen keinen Rückstand hinterlassen darf (zufolge ungenügenden Auswaschens). Die salzsaure Lösung, mit überschüssigem Ammoniak gefällt, erscheine nach der Filtration nicht blau gefärbt (Kupfer). Wird die salzsaure Lösung durch Erhitzen mit Salpetersäure vollständig oxydirt und darauf mit überschüssigem Ammoniak ausgefällt, so darf das farblose Filtrat weder getrübt werden durch Schwefelwasserstoffwasser (weisse Trübung: Zink, schwarze Trübung: Kupfer, Blei u. A.), noch durch Natriumcarbonat (alkalische Erden u. A.), auch beim Verdampfen keinen Rückstand (Alkalien) hinterlassen.

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen.

Gebrauch: Als mildes Eisenmittel in Pulver oder Pillen zu 0.2—1.0; was von der Säure des Magens nicht aufgelöst wird, geht mit den Fäces als Schwefeleisen fort. Obsolet und ziemlich gleichwerthig mit *Ferrum oxydatum fuscum.*

Schlickum.

Ferrum hydricum in Aqua (Ph. Bor. VI. u. a.). Eine trübe, braunrothe Mischung, welche in der Ruhe Eisenhydroxyd absetzt. Dieses Präparat, in Wasser aufgeschwemmtes Terhydrat des Eisenoxyds [$Fe_2(OH)_6$], dient als Gegengift des Arseniks, wurde aber von den neueren Pharmakopöen durch das sogenannte *Antidotum Arsenici* ersetzt, da das Terhydrat des Eisenoxyds bei längerer Aufbewahrung selbst unter Wasser allmälig mehr oder weniger in das gegen die arsenige Säure indifferente Bihydrat [$Fe_2O(OH)_4$] übergeht und dadurch seine Wirksamkeit vermindert oder gänzlich einbüsst.

Zur Darstellung des in Rede stehenden Präparates schrieb Ph. Bor. VI. vor, 4 Th. ihrer $16^2/_3$ Procent Fe enthaltenden Eisenchloridflüssigkeit (entsprechend $6^2/_3$ Th. des auf 10 Procent Fe gestellten jetzt officinellen Liquors), mit der 12fachen Wassermenge zu verdünnen und durch überschüssiges Ammoniak (7 Th.) zu fällen, darauf den aus dem Terhydrat des Eisenoxyds bestehenden Niederschlag völlig auszuwaschen und noch feucht, als breiförmige Masse, in einer Flasche mit soviel Wasser anzuschütteln, dass das Gesammtgewicht der Mischung 16 Th. beträgt.

Schlickum.

Ferrum hydrocyanicum, s. *Ferrum cyanatum.*

Ferrum hydrogenio reductum, s. *Ferrum reductum.*

Ferrum hydrojodicum oxydulatum, s. *Ferrum jodatum.*

Ferrum hypophosphorosum (Ph. Un. St.), Ferrihypophosphit, Unterphosphorigsaures Eisenoxyd. Ein weisses oder grauweisses, luftbeständiges Pulver, fast ohne Geschmack, nur wenig löslich in Wasser, reichlicher darin löslich bei Gegenwart von unterphosphoriger Säure, leicht löslich in Salzsäure; eine Lösung von Natriumcitrat nimmt es mit grüner Farbe auf. In einem trockenen Glasrohre stark erhitzt, entwickelt es selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas und hinterlässt beim Glühen Ferripyrophosphat. Salpetersäure oxydirt das Salz leicht zu phosphorsaurem Eisenoxyd. Formel: $Fe_2(H_2PO_2)_6$. Man gewinnt das Salz als Niederschlag beim Vermischen von Eisenchloridlösung mit einer solchen des unterphosphorigsauren Kalkes (9 Theile desselben auf 1 Theil metallischen Eisens, resp. 10 Theile der Eisenchloridlösung vom spec. Gewicht 1.28). Verdünnte Essigsäure muss das Salz ohne Rückstand (Ferriphosphat) lösen; diese Lösung darf mit Ammoniumoxalat keinen weissen, in Salzsäure löslichen Niederschlag (Calcium) abscheiden.

Das Ferrohypophosphit, unterphosphorigsaures Eisenoxydul $Fe_2(H_2PO_2)_2$ ist ein grünlichgelbes, krystallinisches, in Wasser lösliches, sehr

leicht zersetzliches Pulver, welches durch Zersetzung von Calciumhypophosphit oder Baryumhypophosphit mittelst Ferrosulfat, und Abdampfen des Filtrates in gelindester Wärme gewonnen wird. Schlickum.

Ferrum in filis, Eisendraht. In Draht ausgezogenes Stabeisen. Die reinste Form des Eisens, da zum Ausziehen zumal des feinen Drahtes nur besonders zähes und festes — möglichst schwefel-, phosphor- und siliciumfreies — Eisen zur Verwendung gelangen kann. Seine Verunreinigungen betragen höchstens 0.3 Procent, sein Kohlegehalt 0.1—0.5 Procent. Der Eisendraht dient zur Darstellung der Präparate des Eisens. Er wird, um ihn biegsam zu machen, nach dem Ausziehen ausgeglüht und kommt in der verschiedensten Dicke in den Handel. Da er zur besseren Conservirung mit einer dünnen Fettschicht überzogen wird, empfiehlt es sich, ihn vor der Anwendung mittelst Papier, Sand u. dergl. abzureiben, durch einen Kork zu ziehen oder nochmals zu glühen. Schlickum.

Ferrum in ramentis. Eisendrehspäne. Stabeisen in Form von Drehspänen, wie sie in den Maschinenfabriken bei der Verarbeitung des Eisens abfallen. Sie sind gewöhnlich reines, gutes Stabeisen und zur Darstellung der Eisenpräparate, wozu sie dienen, weit besser verwendbar als die Eisenfeile, welche sehr häufig durch Messingspäne, Staub, Kalk u. dergl. verunreinigt werden.

Schlickum.

Ferrum jodatum (Ph. Germ. u. a.), Ferrojodid, Eisenjodür, Jodeisen. Eine hellgrüne krystallinische Salzmasse von sehr geringer Beständigkeit, da sie an der Luft schnell Feuchtigkeit anzieht und zerfliesst, zugleich aber begierig Sauerstoff aufnimmt und unter Bräunung Jod freimacht. Man bewahrt daher das Eisenjodür nicht für sich in fester Form auf, sondern theils in Mischung mit Zucker als *Ferrum jodatum saccharatum*, oder gelöst in Zuckersyrup als *Syrupus Ferri jodati*; theils wird es ex tempore bereitet und den Arzneien zugemischt.

Identitätsreactionen: Die grünliche wässerige Lösung wird durch Aetzalkalien schmutziggrün gefällt; Ferricyankalium erzeugt in ihr einen tiefblauen Niederschlag. Mit etwas Chlorwasser versetzt, bläut sie sich durch Stärkelösung und färbt, wenn man sie nach dem Zusatze des Chlorwassers mit Chloroform schüttelt, letzteres violettroth.

Zusammensetzung: Wasserfreies Eisenjodür = FeJ_2; krystallisirt mit 4 Molekül Wasser = ($FeJ_2 + 4H_2O$). In letzterer Form gewinnt man das Salz durch Verdampfen der wässerigen Lösung, bis ein herausgenommener Tropfen bei raschem Erkalten sofort erstarrt.

Darstellung: 82 Th. Jod liefern 100 Th. Eisenjodür (FeJ_2). Ph. Germ. lässt 30 Th. gepulvertes Eisen mit 100 Th. Wasser übergiessen und unter beständigem Umrühren 82 Th. Jod portionenweise zusetzen. Sobald die braunrothe Färbung der Lösung grünlich geworden ist, filtrirt man dieselbe und wäscht das Filter mit Wasser nach. In dieser Weise gewinnt man eine Flüssigkeit, welche 100 Th. (wasserfreies) Eisenjodür gelöst enthält. Soll letzteres einer Pillenmasse zugesetzt werden, so ist die gewonnene Flüssigkeit in einer eisernen Schale möglichst rasch einzudampfen.

In den Fällen, wo der Zusatz von Eisenjodür zu Mixturen häufig vorkommt, empfiehlt es sich, eine concentrirte, mit Glycerin gemischte Eisenjodürlösung in wohlverschlossenen Glasfläschchen dem directen Sonnenlichte möglichst ausgesetzt vorräthig zu halten. Man kann das nach vorstehender Vorschrift gewonnene Filtrat mit soviel Glycerin versetzen, dass 500 Th. aus 82 Th. Jod resultiren. Eine solche Lösung enthält 20 Procent Eisenjodür. Sie wird noch haltbarer, wenn man ihr $^1/_2$ Procent Citronensäure zufügt.

Für Pillenmassen empfiehlt sich die Verreibung des Jods mit nur $^1/_5$ Th. Eisenpulver und gleichviel Wasser in einem eisernen Pillenmörser. Das Material des

Mörsers verhilft dann zur vollständigen Bindung des Jods, so dass von einer Filtration Abstand genommen werden kann.

Gebrauch: Das Mittel verbindet die Wirkungen des Eisens mit denen des Jods; innerlich zu 0.05 bis 0.2 in Pillen (BLANKARD'sche Jodeisenpillen), Mixturen, weniger gut in Pulvern. Schlickum.

Ferrum jodatum saccharatum (Ph. Austr., Germ. I. u. a.), Zuckerhaltiges Eisenjodür. Ein gelblich-weisses, an der Luft begierig Feuchtigkeit anziehendes und sich unter allmäliger Bräunung oxydirendes Pulver, fast ohne Geruch, von zusammenziehendem, eisenartigem Geschmack, in 7 Th. Wasser fast klar löslich. Beim Erhitzen verkohlt es mit dem Geruch nach verbranntem Zucker.

Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung färbt sich, nach Zusatz von etwas Chlorwasser, durch Stärkelösung tiefblau. Ferricyankalium ruft in ihr, zumal bei Zusatz von Salzsäure, einen dunkelblauen Niederschlag hervor, Ferrocyankalium einen hellblauen.

Zusammensetzung: Zucker mit 20 Procent Eisenjodür.

Darstellung: 82 Th. Jod (nach Ph. Austr. 80 Th.) werden mit 100 Th. Wasser und 20—30 Th. Eisenpulver unter beständigem Umrühren derartig zusammengebracht, dass man entweder das Jod portionenweise zum Eisen setzt oder umgekehrt das Eisenpulver portionenweise zum Jod. Dazu benutzt man einen Glaskolben oder (nach Ph. Austr.) eine eiserne Pfanne und unterstützt zu Anfang die Einwirkung durch gelindes Erwärmen. Zuerst löst sich das Jod in dem gebildeten Eisenjodür zu einer tiefbraunrothen Flüssigkeit auf, die bei fortschreitender Bildung von Jodeisen schliesslich hellgrün wird. Dann wird dieselbe in eine Schale filtrirt, worin sich 400 Th. Zuckerpulver (Ph. Austr.) oder gepulverter Milchzucker (Ph. Germ.) befinden und das Filter mit etwas Wasser nachgespült. Die Mischung wird im Dampfbade oder in einer eisernen Pfanne über der Lampe unter Umrühren zur Trockne verdampft und sofort in gut ausgetrocknete, angewärmte Glasgefässe gefüllt, die man auf's Sorgfältigste verschliesst. Ausbeute: 500 Th.

Prüfung: Das Präparat sei von heller Farbe und gebe mit 7 Th. Wasser eine fast klare, grünliche oder gelbliche Lösung (braune Färbung und trübe Lösung verräth eine weiter fortgeschrittene Zersetzung, zufolge deren sich Eisenhydroxyd bildet und Jod frei wird). Stärkelösung darf sie sofort nicht bläuen (freies Jod!). Den erforderlichen Gehalt an Eisenjodür findet man, indem man 5 Th. des Präparates und 1 Th. Silbernitrat in Wasser löst (0.17 g auf 2 ccm volumetrischer Silbernitratlösung) und das Filtrat mit Silbernitratlösung versetzt; letztere muss noch eine Trübung hervorrufen.

Aufbewahrung: In kleinen, festverschlossenen (verpichten oder versiegelten) Fläschchen in der Reihe der stark wirkenden Mittel.

Gebrauch: Als mildes Eisenmittel, welches die Wirkungen des Jods mit denen des Eisens verbindet, in Pulver oder in Lösung, zu 0.1—0.4. Schlickum.

Ferrum Kalio-tartaricum, s. Ferro-Kalium tartaricum.

Ferrum lacticum (Ph. Austr., Germ. u. a.), Ferrolactat, Milchsaures Eisenoxydul. Grünlichweisse, aus kleinen Krystallnadeln bestehende Krusten oder ein grünliches bis gelbliches, krystallinisches Pulver von schwachem, eigenthümlichem Geruche und mildem, süsslich-eisenartigem Geschmacke; langsam in 40 Theilen kaltem, in 12 Theilen siedendem Wasser löslich, in Weingeist und Aether fast unlöslich. Beim Erhitzen verkohlt das Salz, unter Verbreitung des Geruches nach verbranntem Zucker und hinterlässt beim Glühen gegen 27 Procent rothes Eisenoxyd.

Identitätsreactionen: Die grünlichgelbe, wässerige Lösung des Salzes scheidet mit Ferrocyankalium einen hellblauen, mit Ferricyankalium einen dunkelblauen, mit Aetzkali (natron) einen schmutziggrünen Niederschlag ab. Chlorcalcium, Baryumnitrat, sowie Bleiacetat trüben die wässerige Salzlösung nicht, desgleichen

Schwefelwasserstoffwasser bei Zusatz von Salzsäure nur weisslich opalisirend. Erwärmt man etwas milchsaures Eisenoxydul mit verdünnter Schwefelsäure und einigen Kryställchen Kaliumpermanganat, so bildet sich Aldehyd (Acetaldehyd), an seinem Geruche kenntlich.

Zusammensetzung: $Fe(C_3H_5O_3)_2 + 3H_2O$.

Darstellung: Das milchsaure Eisenoxydul wird entweder direct aus gesäuerter Milch durch Einwirkung der entstandenen Milchsäure auf metallisches Eisen dargestellt, oder man erzielt zuerst milchsaures Natrium, resp. Calcium, und setzt diese Salze mit Eisenchlorür oder Eisenvitriol um. Der erstere Weg, den Ph. Austr. einschlägt, ist zwar schneller zum Ziele führend, aber wegen der häufig eintretenden Bildung leichtlöslichen, nicht krystallisirbaren milchsauren Eisenoxyduloxyds meistens mit Verlust verbunden. Zur Vermehrung der Ausbeute wird der sauren Milch Zucker, am geeignetsten Milchzucker, zugesetzt, welcher dann ebenfalls in Milchsäure übergeht. Vor Allem wichtig ist, bei der Gährung der Milch die Temperatur stets in lauer Wärme, nicht unter 30° und nicht über 40° zu halten, da unter 30° die Milchsäuregährung stille steht, über 40° jedoch in die Buttersäuregährung übergeht, was neben grossem Verluste auch eine Verunreinigung des Ferrolactats herbeiführen würde.

Nach Ph. Austr. wird 1 l sauer gewordene Kuhmilch mit 50 g Zucker und 50 g Eisenpulver innig gemischt und 8—10 Tage an einen lauen Ort gestellt, während dessen man öfters umrührt und neue Mengen Zucker zufügt, so lange sich noch milchsaures Eisen bildet, was man an der Ausscheidung eines grünlichen Krystallpulvers erkennt. Schliesslich wird die Mischung aufgekocht, um das gebildete Ferrolactat in Lösung zu führen, siedend heiss in eine Flasche filtrirt, welche man verschlossen zum Erkalten bei Seite stellt. Sobald die Krystallisation beendigt ist, giesst man die Flüssigkeit ab, sammelt die Krystalle auf einem Filter oder Colatorium, wäscht sie mit etwas Wasser aus und trocknet sie, in Filtrirpapier gewickelt, bei sehr gelinder Wärme, worauf man sie zu Pulver zerreibt.

Nach der anderen Methode werden mehrere Liter gesäuerter Milch durch ein Haarsieb colirt und nach Zugabe von 100 g Zuckerpulver an einen lauwarmen Ort, dessen Temperatur sich beständig zwischen 30 und 40° hält, hingestellt. Man gibt doppeltkohlensaures Natrium, am besten in Krusten, in gewogener Menge hinzu und wiederholt diesen Zusatz, so oft die durchgerührte Mischung sauere Reaction zeigt. Nach einigen Tagen werden abermals 100 g Zuckerpulver zugesetzt und dies noch mehrmals wiederholt. Schliesslich säuert man das Ganze mit Salzsäure an, verdampft zur Syrupconsistenz, verdünnt den Rückstand mit dem mehrfachen Volumen Weingeist und colirt. Die Menge des zur Auflösung gelangten Natriumbicarbonats gibt die Menge des Eisensalzes an, welches zur Zersetzung des Natriumlactats dient. Auf je 3 Theile Bicarbonat wird 1 Theil Eisen in der fünffachen Quantität Salzsäure in der Wärme gelöst und in die weingeistige Lösung des milchsauren Natriums filtrirt. Nach einem Tage sammelt man das auskrystallisirte Ferrolactat auf einem Colatorium, wäscht es mit etwas Wasser aus, und trocknet es ohne Anwendung von Wärme. — Statt des Natriumbicarbonats kann man auch Calciumcarbonat zur Sättigung der säuernden Milch benützen. Man verwendet hierzu Marmorbruchstücke, die man in gewogener Menge zusetzt. Auf je 7 Theile gelösten, kohlensauren Kalk werden 4 Theile metallisches Eisen durch Digestion mit der fünffachen Menge Salzsäure in Eisenchlorür übergeführt.

Will man Eisenvitriol statt des Eisenchlorürs zur Umsetzung gebrauchen, so sind auf je 3 Theile aufgenommenen Natriumbicarbonats, resp. auf je 1.75 Theile Calciumcarbonat 5 Theile Ferrosulfat in Wasser aufzulösen und dem Lactat zuzusetzen. Bei Verwendung des Kalksalzes findet hierdurch die Ausscheidung von Gyps statt, welcher abzucoliren und auszupressen ist. Man zerlegt daher Calciumlactat vortheilhafter durch Eisenchlorür, während für das Natriumlactat auch Ferrosulfat in Anwendung gezogen werden kann.

Prüfung: Die kaltgesättigte, wässerige Lösung des Salzes (1 = 40) darf durch Bleiacetat nicht getrübt werden (Abwesenheit von Schwefelsäure, Chlor, Citronensäure, Weinsäure, Oxalsäure, Aepfelsäure u. a.); Schwefelwasserstoffwasser darf sie nach Zugabe einiger Tropfen Salzsäure nur weisslich opalisirend trüben (dunkle Fällung oder Färbung verräth Kupfer, Blei u. dergl.). Baryumnitrat verändere die mit Salpetersäure angesäuerte Salzlösung nicht. Mit concentrirter Schwefelsäure zerrieben, darf das Ferrolactat nicht aufschäumen (zugleich mit ranzig-saurem Geruche: Buttersäure), noch sich bräunen oder schwärzen (Rohrzucker, Gummi, Caseïn). Um auf eine Beimischung von Dextrin oder Zucker zu prüfen, säuert man die wässerige Salzlösung mit verdünnter Schwefelsäure an, kocht sie darauf etwa 10 Minuten lang und fällt mittelst überschüssiger Natronlauge das Eisen aus; dem Filtrate setzt man einige Tropfen FEHLING'scher Lösung (1 Theil Kupfersulfat und 5 Theile Tartarus natronatus, in 21 Theilen Wasser gelöst und mit Natronlauge versetzt) zu und erwärmt gelinde, — hierbei darf keine rothe Trübung eintreten, zufolge stattgefundener Reduction und Ausscheidung von Kupferoxydul.

Aufbewahrung: In gutverschlossenen Glasgefässen, möglichst dem Lichte ausgesetzt, um eine höhere Oxydirung zu verhüten.

Gebrauch: Als eines der mildestwirkenden Eisenmittel zu 0.1—0.3 in Pulver, Pillen, seltener in Lösung, aus der es sich bei längerem Stehen an der Luft als schwerlösliches, basisches Oxydsalz abscheidet. Schlickum.

Ferrum limatum. Eisenfeile. Gefeiltes Stabeisen, glänzend, in verdünnter Salzsäure unter Entbindung von Wasserstoffgas löslich. Letzteres muss frei sein von dem übelriechenden Kohlenwasserstoffe, den das Gusseisen (Roheisen) beim Auflösen in Salzsäure abgibt, auch darf kein kohliger Rückstand in grösserer Menge bleiben. Die salzsaure Lösung, durch Salpetersäure vollständig oxydirt und mit überschüssigem Ammoniak ausgefällt, muss ein farbloses Filtrat (blaue Färbung: Kupfer) geben, in welchem Schwefelammonium keine Trübung hervorrufen darf (weisse Trübung verräth Zink). — Man bewahrt die Eisenfeile in verschlossenen Glasgefässen auf. Sie dient zur Darstellung von Eisenpräparaten, von Stahlwein (15 g Eisenfeile auf 1 l Weisswein) u. dergl. Schlickum.

Ferrum muriaticum oxydatum, s. Ferrum sesquichloratum.

Ferrum muriaticum oxydulatum, s. Ferrum chloratum.

Ferrum muriaticum oxydulatum solutum, s. Liquor Ferri chlorati.

Ferrum nitricum oxydatum solutum, *Ferrum nitricum liquidum*, Ferrinitratlösung, Salpetersaure Eisenlösung. Eine Lösung von 21.3 Procent salpetersaurem Eisenoxyd, $Fe(NO_3)_6$, 5 Procent metallisches Eisen enthaltend. Eine dunkelrothe, stark zusammenziehend schmeckende Flüssigkeit, welche man durch Auflösung von Eisen in Salpetersäure erhält. 1 Th. Eisen (Draht) wird portionenweise in 12 Th. Salpetersäure (spec. Gew. 1.185) eingetragen, welche sich in einer geräumigen Porzellanschale befinden. Nach beendigter Gasentwickelung dampft man die Flüssigkeit im Wasserbade bis zur Syrupdicke ab, was wegen der entweichenden salpetrigsauren Dämpfe unter freiem Himmel oder einem guten Abzuge geschehen muss. Der Rückstand wird mit Wasser auf 20 Th. verdünnt und durch Glaswolle filtrirt. Das Präparat wurde früher als Tonico-Adstringens zu 5—15 Tropfen in Wasser innerlich gegeben; äusserlich mit Oel gemischt. Schlickum.

Ferrum oleïnicum, Oelsaures Eisen, Eisenseife. Eine dunkelbraune Flüssigkeit, die von KRAL als Heilmittel für Wunden und Geschwüre empfohlen wurde. Man bereitet sie durch achttägige Digestion von 10 Th. käuflicher Oelsäure mit 1 Th. gepulvertem Eisen und 1.5 Th. Wasser in einem Glaskolben. Schliesslich wird die Flüssigkeit durch einen mit Oelsäure getränkten Baumwollpfropfen

filtrirt. Durch Zusammenschmelzen mit der Hälfte Wachs gewann man aus der Eisenseife das *Unguentum Saponis ferrici*, die, mit etwas Carbolsäure versetzt, auf bösartig eiternde Wunden und Geschwüre applicirt wurde. Schlickum.

Ferrum oxalicum (Ph. Un. St.), Ferrooxalat, Oxalsaures Eisenoxydul. Ein blassgelbes bis citronengelbes, krystallinisches Pulver ohne Geruch, fast geschmacklos, luftbeständig, sehr wenig löslich in kaltem oder heissem Wasser, nicht in Weingeist, aber löslich in kalter, starker Salzsäure und in heisser, verdünnter Schwefelsäure. Beim Erhitzen verglimmt es zu Eisenoxyduloxyd, bei fortgesetztem Glühen an der Luft Eisenoxyd (49.3 Procent) hinterlassend.

Identitätsreactionen: Die salzsaure Lösung wird durch Ferricyankalium dunkelblau gefällt. Erhitzt man das Pulver mit Natroncarbonatlösung, übersättigt das Filtrat mit Essigsäure und gibt Chlorcalcium hinzu, so entsteht ein weisser Niederschlag, der sich bei Zusatz von Salzsäure auflöst.

Zusammensetzung: Oxalsaures Eisenoxydul; nach Ph. Un. St.: ($FeC_2O_4 + H_2O$); nach anderen Autoren: ($FeC_2O_4 + 4H_2O$).

Darstellung: 10 Theile krystallisirte Oxalsäure werden in 50 Theilen heissen Wassers gelöst, durch (27 Theile) Ammoniak neutralisirt und mit einer Lösung aus 21 Theilen Ferrosulfat in 42 Theilen Wassers versetzt. Der entstandene Niederschlag wird nach dem Erkalten auf einem Filter gesammelt, mit Wasser ausgewaschen und an einem lauwarmen Orte, bei Lichtabschluss, getrocknet.

Aufbewahrung: In Glasgefässen.

Gebrauch: Innerlich zu 0.1—0.15 neuerdings als mildes Eisenpräparat empfohlen. Schlickum.

Ferrum oxydato-oxydulatum, s. Ferrum oxydulato-oxydatum.

Ferrum oxydatum aceticum liquidum, s. Liquor Ferri acetici.

Ferrum oxydatum dialysatum (Ph. Austr.), *Ferrum dialysatum*, *Ferrum hydro-oxydatum dialysatum liquidum*, *Liquor Ferri dialysati*, Dialysirte Eisenlösung, Dialysirtes Eisen. Eine klare, tiefbraunrothe, geruchlose Flüssigkeit von schwach zusammenziehendem, eisenartigem Geschmacke und neutraler Reaction. Spec. Gew. 1.050. Sie coagulirt beim Aufkochen, lässt sich jedoch mit Weingeist mischen. Verdünnte Säuren, viele Neutralsalze, z. B. Magnesiumsulfat, scheiden gallertiges Eisenhydroxyd ab.

Identitätsreactionen: Die Flüssigkeit scheidet auf Zusatz von Aetzalkalien einen voluminösen, braunen Niederschlag aus; Gerbsäure färbt sie schwärzlich. Mit Salzsäure angesäuert, gibt sie mit Ferrocyankalium einen tiefblauen Niederschlag.

Zusammensetzung: Das Präparat enthält 3.5 Procent Eisen als sehr basisches Oxychlorid gelöst; es stimmt darin vollständig mit dem *Liquor Ferri oxychlorati* überein, von welchem es sich nur durch seine Darstellungsweise unterscheidet.

Darstellung: 10 Th. Eisenchloridlösung (mit 10 Procent Fe) werden portionenweise mit 8 Th. Ammoniak versetzt, nach jedem Zusatze des letzteren kräftig umgerührt und die Wiederauflösung des entstandenen Niederschlages abgewartet, bevor ein neuer Zusatz geschieht. Hat sich die Mischung vollständig geklärt, so unterwirft man sie der Dialysation, indem man sie in ein unten mit Thierblase oder Pergamentpapier verschlossenes Glasgefäss füllt und dieses in ein Gefäss mit Wasser eintaucht, so dass das Wasser des letzteren halb so hoch steht wie die Flüssigkeit im inneren Gefässe. Der so hergerichtete Apparat wird einige Wochen bei Seite gestellt, während deren man wiederholt das äussere Wasser erneuert, bis ein Tropfen der Eisenlösung, mit Wasser verdünnt, durch Silbernitrat nicht mehr getrübt wird. Die Eisenlösung wird alsdann auf das spec. Gew. 1.050 gebracht, indem man sie, wenn ihr spec. Gew. höher ist, mit der

nöthigen Menge Wassers verdünnt; im Falle ihr spec. Gew. niedriger ist, muss sie in mässiger Wärme (unter 60°) eingedunstet werden. Ausbeute gegen 30 Th. Durch die Dialysirung wird das bei der Zersetzung entstandene Chlorammonium der Eisenoxychloridlösung entzogen und in das aussen befindliche Wasser übergeführt; zugleich geht auch mehr oder weniger Wasser in die Eisenlösung hinein.

Für kleinere Quantitäten lässt sich ein Glascylinder (Lampencylinder u. dergl.) als Dialysator gebrauchen, oder man benutzt ein Sternfilter von Pergamentpapier, das in ein mit Wasser halbgefülltes Becherglas eingesetzt wird; bei grösseren Mengen legt man das Pergamentpapier auf die Innenseite eines Spitzbeutels an, der bis zur Hälfte in Wasser hängt.

Prüfung: 1 ccm der Flüssigkeit, mit Wasser auf 20 ccm verdünnt, darf sich auf Zusatz zweier Tropfen Silbernitratlösung nicht trüben, muss auch durch weiteren Zusatz von 1 Tropfen Salpetersäure im durchfallenden Lichte noch klar erscheinen (Trübung: Chlorammonium); mehr Salpetersäure ruft eine weisse Trübung hervor. Mit überschüssigem Ammoniak gemischt, gebe das Präparat ein Filtrat, welches beim Eindampfen einen weissen, in der Glühhitze völlig flüchtigen Rückstand hinterlässt (ein feuerbeständiger Rückstand verräth fremde Salze).

Gehaltsprüfung: Nach Ph. Austr. sollen 20 g der Flüssigkeit beim Verdampfen 1 g Rückstand hinterlassen, welcher aus Eisenoxyd besteht, dem nur eine geringe Menge Eisenoxychlorid beigemengt sein darf. Maassanalytisch lässt sich der Eisengehalt in folgender Weise festsetzen: 1.6 g des Präparates werden mit 5 g verdünnter Salzsäure versetzt und bis zur Klärung gelinde erwärmt; darauf fügt man 0.5 g Jodkalium hinzu und digerirt in einer verschlossenen Glasstöpselflasche 1 Stunde in gelinder Hitze. Nach dem Erkalten wird etwas Stärkelösung beigegeben und das freigemachte Jod durch Zehntel-Normal-Natriumthiosulfatlösung bestimmt. Zur Entfärbung der Probe müssen 10 ccm der Thiosulfatlösung verbraucht werden, wenn das Präparat 3.5 Procent Fe (= 5 Procent Fe_2O_3) enthält.

Aufbewahrung: In Flaschen mit Glasstopfen. (Korkstopfen werden geschwärzt.)

Gebrauch: Als sehr milde, zugleich etwas stopfend wirkendes Eisenmittel innerlich zu 10—20 Tropfen, auch als Hämostaticum bei Blutungen angewendet. (Nach PERSONNE ist es wenig wirksam, da es vom Magensafte in Flocken ausgeschieden wird, welche mit der unverdauten Nahrung weggehen.) Als Gegengift des Arseniks ist es untauglich. Schlickum.

Ferrum oxydatum fuscum (Ph. Germ. I. u. a.), *Ferrum oxydatum hydratum, Crocus Martis aperitivus*, Eisenhydroxyd, Eisenoxydhydrat. Ein feines, rothbraunes, amorphes Pulver ohne Geruch und Geschmack, unlöslich in Wasser und in Weingeist, leicht löslich in verdünnter Salzsäure, beim Glühen rothes Eisenoxyd zurücklassend.

Identitätsreactionen: Die salzsaure Lösung scheidet auf Zusatz von Aetzalkalien einen voluminösen braunen Niederschlag aus; Ferrocyankalium erzeugt in ihr eine tiefblaue Fällung, Ferricyankalium nur eine bräunliche Färbung.

Zusammensetzung: Eisenhydroxyd, und zwar ein Gemenge aus braunem Terhydrat $Fe_2(OH)_6$ und braunrothem Bihydrat $\left(Fe_2\begin{cases}(OH)_4\\O\end{cases}\right)$. Das durch die Fällung erzeugte, braune Terhydrat des Eisenoxyds geht beim Trocknen in einer 30° übersteigenden Temperatur, unter Abgabe von 1 Molekül Wasser, in Bihydrat über. Bei 100° verliert es noch 1 Molekül Wasser und verwandelt sich in braunrothes Monohydrat $\left(Fe_2\begin{cases}(OH)_2\\O_2\end{cases}\right)$, in der Glühhitze gibt es das letzte Molekül Wasser ab und geht in rothes Eisenoxyd (Fe_2O_3) über. Während das braune Terhydrat mit den organischen Säuren, der arsenigen Säure und anderen schwachen Säuren leicht Salze bildet, löst sich das Bihydrat in diesen Säuren nicht mehr auf, das Monohydrat sogar schwierig in verdünnten Mineralsäuren.

Darstellung: Man fällt Eisenchloridflüssigkeit oder die Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd durch überschüssiges Ammoniak. Die 10 Procent Fe enthaltenden Eisenlösungen verlangen ein gleiches Quantum Salmiakgeist (spec. Gew. 0.960) zur vollständigen Zersetzung, damit die resultirende Mischung alkalische Reaction besitze. Beide Flüssigkeiten, die Eisenlösung, wie das Ammoniak, sind zuvor mit der 10fachen Wassermenge zu verdünnen. Damit keine basischen Eisensalze entstehen und sich dem Niederschlage beimengen, ist es vorzuziehen, die Eisenlösung in den verdünnten Salmiakgeist einzugiessen, während letztere mit einem Glasstabe kräftig umgerührt wird. Schliesslich überzeugt man sich durch rothes Lackmuspapier von dem schwachen Vorwalten des Alkalis, widrigenfalls noch die hierzu erforderliche Menge Ammoniak hinzuzufügen ist. Der entstandene Niederschlag lässt sich wegen seiner gelatinösen Beschaffenheit nur schwierig auf einem Filter mit Wasser auswaschen. Man reinigt ihn daher durch Decantation, indem man nach dem Absetzen durch vorsichtiges Abgiessen die überstehende klare Flüssigkeit möglichst entfernt und den Bodensatz wiederholt mit einer grösseren Wassermenge anrührt. Dies wiederholt man so oft, bis das abgegossene Waschwasser nicht mehr salzig schmeckt und durch Silbernitrat, respective Baryumnitrat nicht mehr getrübt wird. Alsdann sammelt man den Niederschlag auf einem leinenen Colatorium, presst ihn nach dem Abtropfen vorsichtig, aber scharf aus und trocknet ihn in gelinder Wärme.

Prüfung: Mit Wasser geschüttelt, gebe das Präparat ein Filtrat, welches durch Silbernitrat nicht verändert werde. Die verdünnte salzsaure Lösung (1 = 20) darf durch Baryumnitrat nur schwach opalisirend getrübt werden. Mit überschüssigem Ammoniak ausgefällt, gebe sie ein farbloses (nicht blau gefärbtes) Filtrat, welches beim Abdampfen und Glühen keinen Rückstand hinterlasse (fremde Salze, z. B. von Zink, alkalischen Erden).

Aufbewahrung: In verschlossenen Glasgefässen.

Gebrauch: Als mildes Eisenmittel innerlich zu 0.2—1.0. Was im Magen nicht zur Lösung gelangt, wird mit den Fäces entfernt, daher ein Ueberschuss unschädlich ist. Schlickum.

Ferrum oxydatum hydrato-aceticum, s. Ferrum aceticum.

Ferrum oxydatum hydratum liquidum, s. Ferrum oxydatum dialysatum.

Ferrum oxydatum hydricum in aqua, s. Ferrum hydricum in aqua.

Ferrum oxydatum rubrum (Ph. Bor. IV.), *Crocus Martis adstringens,* Rothes Eisenoxyd. Ein bräunlichrothes, sehr feines Pulver ohne Geruch und Geschmack, unlöslich in Wasser und Weingeist, schwierig aber vollständig löslich in Salzsäure. — Die salzsaure Lösung wird durch Ferrocyankalium tiefblau gefällt; Aetzalkalien rufen in ihr einen voluminösen, braunen Niederschlag hervor. — Zusammensetzung: Eisenoxyd (Fe_2O_3). — Darstellung: Nach Ph. Bor. IV. werden 12 Theile Ferrosulfat (Eisenvitriol) mit 1 Theil Kaliumnitrat (Salpeter) gemischt, in einem Tiegel anfangs gelinde, später stark erhitzt, nach dem Erkalten mit Wasser ausgekocht und getrocknet. Einfacher gewinnt man das Präparat, indem man Ferrum oxydatum fuscum gelinde glüht. Dasselbe hinterlässt dabei 75—80 Procent Rückstand. — Ein veraltetes Mittel gegen Magen- und Darmcatarrh, welches passend durch Ferrum oxydatum fuscum ersetzt wird. Es bildet den Hauptbestandtheil der bei Frostbeulen früher sehr gebräuchlichen WAHLER'schen Frostsalbe (eine Mischung aus Eisenoxyd, armenischem Bolus, Terpentin, Talg und Schweineschmalz). Schlickum.

Ferrum oxydatum rubrum nativum, s. Lapis Haematites.

Ferrum oxydatum saccharatum solubile (Ph. Germ. u. a.), Eisenzucker. Ein rothbraunes Pulver von süssem, schwach eisenartigem Geschmacke, *ohne Geruch;* es löst sich mit rothbrauner Farbe vollständig und klar in der

mehrfachen Menge Wasser zu einer nur schwach alkalischen Flüssigkeit auf. Beim Erhitzen verkohlt das Präparat unter Verbreitung des Geruches nach verbranntem Zucker und hinterlässt bei fortgesetztem Glühen natronhaltiges Eisenoxyd als rothe, schwach alkalisch reagirende Asche.

Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung wird durch Aetzalkalien nicht verändert, trübt sich aber auf Zusatz von kohlensauren Alkalien, Chloriden, Sulfaten und anderen Neutralsalzen. Weder Ferrocyankalium, noch Sulfocyankalium geben für sich eine Reaction mit der wässerigen Lösung des Präparates; hat man aber letztere zuvor mit Schwefelsäure oder Salzsäure versetzt und bis zur Aufhellung erwärmt, so erzeugt Ferrocyankalium einen tiefblauen Niederschlag, Sulfocyankalium eine blutrothe Färbung. Schwefelammonium fällt die wässerige Lösung schwarz.

Zusammensetzung: Ein Gemenge von Zucker mit Eisensaccharat. Letzteres ist natronhaltig und eigentlich Natriumferrisaccharat, eine Verbindung von $C_{12}H_{22}O_{11}(Fe_2O_3)_2$ mit $C_{12}H_{22}O_{11}, Na_2O$. Das Präparat enthält 3 Procent metallisches Eisen, 9 Procent Eisensaccharat entsprechend.

Darstellung: Die Bildung des Eisensaccharats geschieht bei Zusatz eines ätzenden Alkalis zu einem Eisenoxydsalze in Gegenwart von Zucker. Daher wird eine zuckerhaltige Eisenchloridflüssigkeit durch Ammoniak, resp. Kali-(Natron) lauge nicht gefällt. Man kann das entstandene Eisensaccharat durch siedendes Wasser ausscheiden oder auch durch Zusatz einer genügenden Menge Weingeist, desgleichen durch eine gesättigte Kochsalzlösung. Nach Vorschrift der Ph. Germ. werden 9 Theile Zuckerpulver in 9 Theilen Wasser gelöst, mit 30 Theilen Eisenchloridflüssigkeit (spec. Gew. 1.280) gemischt und unter Umrühren portionenweise mit einer filtrirten, warm bereiteten und wieder erkalteten Lösung von 24 Theilen krystallisirter Soda in 48 Theilen Wasser versetzt. Nach jedem Zusatze des kohlensauren Natrons wartet man die Wiederauflösung des ausgeschiedenen Eisenoxydhydrats ab, bevor ein neuer Zusatz geschieht. Zuletzt löst sich das Eisenoxydhydrat nicht mehr zu Oxychlorid auf, da die Zersetzung des Eisenchlorids eine vollständige geworden ist Nachdem durch Umrühren die Kohlensäure möglichst entfernt worden, gibt man nach und nach 24 Theile Natronlauge (spec. Gew. 1.16) hinzu, wodurch sich die Mischung in kurzer Frist klärt. Nach Zusatz von 9 Theilen Natriumbicarbonat wird dieselbe alsdann sofort mit 600 Theilen siedenden Wassers verdünnt und zum Absetzen bei Seite gestellt. Der Niederschlag wird durch zweimaliges Abgiessen der überstehenden Flüssigkeit und Aufgeben von je 400 Theilen heissen Wassers gereinigt, alsdann auf ein angefeuchtetes, leinenes Tuch gebracht und mit heissem Wasser ausgewaschen, bis die ablaufende Flüssigkeit mit dem fünffachen Volumen Wasser verdünnt, durch Silbernitrat nur mehr opalisirend getrübt wird. Dann presst man den Niederschlag aus und mischt ihn in einer Porzellanschale mit 50 Theilen Zuckerpulver, verdampft die Mischung im Dampfbade zur Trockne, zerreibt sie und ergänzt sie mit gepulvertem Zucker auf 100 Theile.

Nach dieser Vorschrift wird das durch die Soda gefällte Eisenhydroxyd durch die Natronlauge bei Gegenwart des. Zuckers als Eisensaccharat in Lösung übergeführt, aus der dasselbe alsdann durch das siedende Wasser, im Verein mit dem Natriumbicarbonat gefällt wird. Letzteres erzeugt mit dem Natronhydrat Monocarbonat, so dass auch ohne Zusatz des siedenden Wassers nach kurzer Frist eine Ausscheidung des entstandenen Saccharates erfolgen würde. Nach diesem Verfahren fällt das Eisensaccharat jedoch schwerlöslich nieder, da es einen Theil des Aetznatrons verloren hat. Das darauffolgende Auswaschen macht es dann immer ärmer an Natron und auch an Zucker, so dass der Niederschlag schliesslich aus Eisensaccharat mit mehr oder weniger Eisenoxydhydrat bestehend anzusehen ist. Letzteres verwandelt sich durch das spätere Erhitzen und Eindampfen mit dem Zuckerpulver von Neuem in Eisensaccharat, welches aber wegen des geringeren Natrongehaltes weniger klar löslich ist.

Ein klar lösliches Präparat gewinnt man daher, wenn man das Auswaschen des Eisenoxyds vor der Bildung des Saccharates ausführt, und zwar nach folgender Vorschrift: 30 Theile Eisenchloridflüssigkeit werden mit 60 Theilen Wasser verdünnt und unter Umrühren portionenweise mit einer Lösung aus 25 Theilen krystallisirter Soda in 50 Theilen Wasser vermischt. Den entstandenen Niederschlag wäscht man durch wiederholtes Aufgeben von Wasser und Decantiren soweit aus, dass die abgegossene Flüssigkeit durch Silbernitrat nur mehr opalisirend getrübt werde; alsdann sammelt man ihn auf einem angefeuchteten leinenen Tuche und lässt ihn abtropfen. Darauf mischt man ihn mit 10 Theilen Zuckerpulver, gibt nach und nach 25 Theile Natronlauge hinzu und setzt die Mischung zur Klärung bei Seite. Die klargewordene Flüssigkeit wird in 600 Theile siedendes Wasser eingetragen, der Niederschlag nach dem Absetzen auf einem Filter gesammelt, nach dem Ablaufen ausgepresst, darauf mit 50 Theilen Zuckerpulver gemischt, im Wasserbade eingetrocknet und mit Zuckerpulver auf 100 Theile ergänzt.

Ein schönes, klarlösliches Präparat erzielt man auch in der Weise, dass man die nach vorstehender Vorschrift gewonnene Lösung des Eisenoxydhydrats in Natronlauge (mittelst Zuckers) durch einen genügenden Zusatz von Weingeist fällt. Der entstehende Niederschlag wird abfiltrirt und nach dem Abtropfen mit 50 Theilen Zuckerpulver gemischt und eingetrocknet, schliesslich durch Zuckerzusatz auf 100 Theile gebracht.

Prüfung: Das Präparat muss sich in der 20fachen Wassermenge vollständig und klar lösen; diese Flüssigkeit darf beim Stehen keinen Bodensatz abscheiden (unverbundenes Eisenoxydhydrat). Wird die Lösung mit überschüssiger verdünnter Schwefelsäure erhitzt, so entsteht eine gelbe Flüssigkeit, in welcher Silbernitrat nur eine Opalescenz hervorrufen darf.

Bestimmung des Eisengehaltes: Nach Ph. Germ. werden 2 g des Präparates bei Luftzutritt bis zur Zerstörung des Zuckers geglüht, der Rückstand zerrieben, wiederholt mit heisser Salzsäure ausgezogen und das Filtrat nach Zusatz einiger Kryställchen Kaliumchlorat bis zur völligen Oxydation des Eisens und Beseitigung des Chlors erhitzt. Nach dem Erkalten wird die Flüssigkeit mit 1 g Jodkalium versetzt und in einem mit Glasstopfen verschlossenen Glase eine Stunde in gelinder Wärme bei Seite gestellt. Alsdann müssen, nach Zusatz von etwas Jodzinkstärkelösung, 10 bis 10.7 ccm Zehntelnormal-Natriumthiosulfatlösung zur Bindung des ausgeschiedenen Jods gebraucht werden.

Da die nach dieser Weise ausgeführten Analysen nicht immer übereinstimmende Resultate ergeben, ist es besser, von der Verkohlung des Präparates Abstand zu nehmen. Man kann das Eisensaccharat (2 g) durch Zusatz von 4 g Chlornatrium und Aufkochen aus seiner Lösung in 100 g Wasser ausscheiden, abfiltriren und in Salzsäure lösen. Einfacher ist jedoch, 2 g des Präparates in einer Stöpselflasche in 20 g Wasser zu lösen, mit 5 ccm verdünnter Schwefelsäure bis zur Aufhellung zu erwärmen und nach Zugabe von 1 g Jodkalium wohlverschlossen 1 Stunde der Digestionshitze auszusetzen, worauf man das ausgeschiedene Jod durch Natriumthiosulfat bestimmt.

Benützt man 1.87 g Eisenzucker zur Untersuchung, so zeigt ein Verbrauch von 10 ccm Zehntelnormal-Natriumthiosulfatlösung 3 Procent Eisen an.

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Gefässen. An der Luft zieht das Präparat allmälig Feuchtigkeit an.

Gebrauch: Als sehr mildes Eisenmittel von angenehmem Geschmacke, daher in der Kinderpraxis sehr beliebt; da es auf die Verdauung nicht störend einwirkt, kann es in ausgedehnterer Weise und länger fortgesetzt gegeben werden, als die meisten anderen Eisenpräparate. Es wurde von HORNEMANN und KÖHLER besonders empfohlen; dass es als solches in's Blut aufgenommen werde, ist jedoch höchst zweifelhaft, da Salzsäure, Galle und andere im Magen und Darmcanal vorhandene Stoffe es zersetzen. Man gibt es theelöffelweise (1—3 g). Schlickum.

Ferrum oxydatum solubile hydratum, s. *Ferrum dialysatum.*

Ferrum oxydulato-oxydatum (Ph. Austr.), *Ferrum oxydato-oxydulatum, Ferrum oxydulatum nigrum, Aethiops martialis,* Eisenoxyduloxyd, Eisenmohr. Ein schwarzes, amorphes Pulver ohne Geruch und Geschmack, unlöslich in Wasser und Weingeist, vollständig löslich in Salzsäure. Beim Glühen geht es in rothes Eisenoxyd über. Es wird vom Magnete angezogen.

Identitätsreactionen: Das Präparat löst sich ohne Gasentbindung in verdünnter Salzsäure (Unterschied vom metallischen Eisen). Die salzsaure Lösung gibt sowohl mit Ferrocyankalium, wie mit Ferricyankalium einen tiefblauen Niederschlag. Aetzalkalien fällen sie schwarz.

Zusammensetzung: Eisenoxyduloxydhydrat (Fe_3O_4, H_2O) = [$Fe_3O_3(OH)_2$].

Darstellung: Nach Ph. Austr. werden 32 Th. krystallisirtes schwefelsaures Eisen in gleichviel Wasser gelöst und mit 6 Th. concentrirter Schwefelsäure versetzt; in die heisse Mischung wird darauf so viel Salpetersäure getröpfelt, bis Ammoniak einen rothbraunen Niederschlag erzeugt. Die mit der zehnfachen Menge heissen Wassers verdünnte Flüssigkeit wird mit einer Lösung von 16 Th. krystallisirtem schwefelsauren Eisen in 64 Th. Wasser gemischt und dann mit so viel Ammoniak gefällt, bis kein Niederschlag mehr entsteht. In einem eisernen Gefässe ist die Mischung aufzukochen, damit der gallertige Niederschlag sich in ein schwarzes Pulver verwandele. Derselbe wird durch mehrmaliges Aufgiessen warmen Wassers ausgewaschen, dann auf einem leinenen Colatorium gesammelt, nach dem Abtropfen gepresst und getrocknet. Statt die Oxydirung des Eisensulfats vorzunehmen, kann man auch 8 Th. Ferrosulfat in 120 Th. Wasser lösen, mit 32 Th. Ferrisulfatlösung (mit 10 Procent Fe) versetzen und durch 45 Th. Ammoniak fällen, welche zuvor mit 150 Th. Wasser verdünnt wurden. Im Uebrigen verfährt man wie oben angegeben ist. Nach Ph. Bor. IV. stellte man das Präparat durch Glühen eines mit Baumöl angefeuchteten *Ferrum oxydatum fuscum* dar. Ein solches Product enthält etwas Kohle beigemengt und ist wasserfreies Eisenoxyduloxyd (FeO, Fe_2O_3).

Prüfung: Das Präparat muss sich in verdünnter Salzsäure ohne Gasentbindung und Geruch (Wasserstoffgas verräth Anwesenheit von gepulvertem Eisen, Schwefelwasserstoffgas eine solche von Schwefeleisen) und ohne Rückstand (Kohle) zu einer gelben Flüssigkeit (grün bei reinem Eisenoxydul) lösen.

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Gefässen.

Gebrauch: Aehnlich dem metallischen Eisen innerlich in Pulvern, Pillen, zu 0,1—0,6 g gebräuchlich.

Schlickum.

Ferrum oxydulatum lacticum, s. Ferrum lacticum.

Ferrum oxydulatum nigrum, s. *Ferrum oxydulato-oxydatum.*

Ferrum peptonatum siccum, s. Eisenpeptonat, Bd. III, pag. 647.

Ferrum phosphoricum (Ph. Austr., Germ. I. u. a.), *Ferrum phosphoricum oxydulatum, Ferrum phosphoricum coeruleum,* Ferrophosphat, Phosphorsaures Eisen, Phosphorsaures Eisenoxydul. Ein sehr feines, graublaues Pulver ohne Geruch und Geschmack, beim Erhitzen schmutzig graugrün werdend, unlöslich in Wasser und Weingeist, mit goldgelber Farbe in mässig erwärmter, verdünnter Salzsäure löslich.

Identitätsreactionen: Die salzsaure Lösung gibt sowohl mit Ferrocyankalium, wie mit Ferricyankalium tiefblaue Niederschläge. Baryumnitrat fällt die salzsaure Lösung nicht; versetzt man letztere mit Weinsäure und überschüssigem Ammoniak, so scheidet Magnesiumsulfatlösung, welche Chlorammonium enthält, einen weissen, krystallinischen Niederschlag ab.

Zusammensetzung: Phosphorsaures Eisenoxyduloxyd; ein Gemenge von phosphorsaurem Eisenoxydul $Fe_3(PO_4)_2$ mit basischem phosphorsaurem Eisenoxyd, $\left(Fe_5 \begin{cases}(PO_4)_4 \\ (OH)_3\end{cases}\right)$.

Darstellung: Eine Ferrosulfatlösung wird durch Natriumphosphat gefällt, der Niederschlag abfiltrirt, ausgewaschen und getrocknet. Da bei der Fällung freie Schwefelsäure entsteht, wenn man auf 3 Mol. Ferrosulfat 2 Mol. Natriumphosphat anwendet, nämlich: $3 FeSO_4 + 2 Na_2 HPO_4 = Fe_3 (PO_4)_2 + 2 Na_2 SO_4 + H_2 SO_4$, so wird 1 Mol. Natriumphosphat mehr in Anwendung gezogen, womit die freiwerdende Schwefelsäure Natriumbisulfat und Superphosphat erzeugt, welche auf das ausgeschiedene Ferrophosphat weniger lösend einwirken. (Würde man zwei Moleküle Natriumphosphat mehr anwenden, so entstünde nur Natriumsuperphosphat und das Ferrosulfat fiele vollständig nieder.)

Nach Ph. Austr. und Ph. Germ. I. werden 3 Theile schwefelsaures Eisenoxydul in 18 Theilen Wasser gelöst und mit einer (warm bereiteten und wieder erkalteten) Lösung von 4 Theilen phosphorsaurem Natron in 16 Theilen Wasser versetzt. Der entstehende Niederschlag wird sofort auf einem Filter gesammelt und mit Wasser ausgewaschen, bis die ablaufende Flüssigkeit durch Baryumnitrat nicht mehr sofort getrübt wird. Darauf trocknet man den Niederschlag, der durch allmälig fortschreitende Oxydation eine bläulichgraue Färbung annimmt, ohne Anwendung von Wärme. (In höherer Temperatur getrocknet, wird er missfarbig graugrün.)

Prüfung: Die salzsaure Lösung darf durch Schwefelwasserstoffwasser nur weiss getrübt werden (gelbe Färbung, resp. Trübung verräth Arsen, schwarze Blei, Kupfer u. a.); mit Wasser verdünnt (1 = 20) werde sie auf Zusatz von Baryumnitrat nur opalisirend getrübt. Auf Arsen kann man genauer prüfen, wenn man die salzsaure Lösung mit einem Stückchen reinen Zinks versetzt und das entweichende Wasserstoffgas mit concentrirter Silbernitratlösung (1 = 2) prüft, von der man einige Tropfen auf ein Stückchen Filtrirpapier bringt, womit man den Probircylinder verschliesst. Die benetzte Stelle darf innerhalb einer Viertelstunde weder eine gelbe, noch schwarze Färbung annehmen.

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Gefässen.

Gebrauch: In früherer Zeit als Eisenpräparat, welches dem Körper zugleich Phosphorsäure zuführt, empfohlen; zu 0.1—0.5 in Pulvermischungen und Pillen.

Schlickum.

Ferrum phosphoricum cum Natrio citrico, s. Ferrum pyrophosphoricum cum Natrio citrico.

Ferrum phosphoricum oxydatum, *Ferrum phosphoricum album*, Ferriphosphat, Phosphorsaures Eisenoxyd. Ein weissliches Pulver ohne Geruch und Geschmack, unlöslich in Wasser und Weingeist, vollständig und mit gelber Farbe löslich in verdünnter Salzsäure oder Salpetersäure, beim Erhitzen sich braun färbend.

Identitätsreactionen: Die salzsaure Lösung wird durch Ferrocyankalium tiefblau gefällt und durch Sulfocyankalium blutroth gefärbt; Ferricyankalium ruft jedoch keine Bläuung hervor. Aetzalkalien fällen die salzsaure Lösung weiss, scheiden aber beim Kochen braunes Eisenhydroxyd aus und geben dann ein Filtrat, worin Chlorammonium enthaltende Magnesiumsulfatlösung einen weissen, krystallinischen Niederschlag erzeugt, der sich in Salzsäure löst.

Zusammensetzung: Wasserhaltiges phosphorsaures Eisenoxyd, $Fe_2 (PO_4)_2 + 8 H_2 O$.

Darstellung: 1 Theil Eisenchloridflüssigkeit (spec. Gew. 1.280) wird mit der dreifachen Wassermenge verdünnt und durch Zusatz einer klaren Lösung von 1 Theile Natriumphosphat in der sechsfachen Wassermenge ausgefällt. Dabei scheidet sich Ferriphosphat aus und in der Flüssigkeit befindet sich neben Chlornatrium freie Phosphorsäure, welche ihr sauere Reaction ertheilt [$3 Na_2 HPO_4 + Fe_2 Cl_6 = Fe_2 (PO_4)_2 + 6 NaCl + H_3 PO_4$]. Der entstandene Niederschlag wird nach dem Absetzen auf einem Filter gesammelt und mit kaltem Wasser genügend ausgewaschen; nach dem Abtropfen trocknet man ihn in sehr gelinder Wärme.

(Im Wasserbade getrocknet, büsst er die Hälfte seines Krystallwassers ein.) Ausbeute $^1/_3$ Theil.

Prüfung: Die salzsaure Lösung des Präparates darf durch Schwefelwasserstoffwasser nur weiss getrübt werden (gelbe Färbung, resp. Trübung verräth Arsen, schwarze: Blei, Kupfer u. a.). Die verdünnte salpetersaure Lösung (1 = 50) werde durch Silbernitrat nur opalisirend getrübt.

Aufbewahrung: In verschlossenen Gefässen, vor Licht geschützt.

Gebrauch: Namentlich in England gegen Krebs, innerlich zu 0.1—0.5 in Pulvern oder Pillen, äusserlich in Salben (1 : 5—10).

Eine durch Digestion bereitete Lösung in der 11fachen Menge Phosphorsäure ist die gegen Caries der Zähne gebräuchliche SCHOBELT'sche Eisenphosphatflüssigkeit, die man auf Watte in die hohlen Zähne einführt. Schlickum.

Ferrum pulveratum (Ph. omnes), Gepulvertes Eisen. Ein feines, schweres, schwach metallglänzendes, grauschwarzes Pulver ohne Geruch und Geschmack, welches vom Magnete angezogen wird und beim Erhitzen zu schwarzem Eisenoxyduloxyd verglimmt. Unlöslich in Wasser und Weingeist, wird es von verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure unter Entbindung von meist übelriechendem Wasserstoffgas bis auf einen geringen schwarzen Rückstand (Kohle) gelöst.

Identitätsreactionen: Die salzsaure Lösung wird durch Ferrocyankalium hellblau, durch Ferricyankalium dunkelblau gefällt; Schwefelwasserstoffwasser fällt die saure Lösung nicht, ruft aber in der mit Ammoniak übersättigten Lösung einen schwarzen Niederschlag hervor, der sich bei Zusatz überschüssiger Salzsäure sofort wieder auflöst.

Zusammensetzung: Metallisches Eisen mit sehr geringem Kohlengehalt und Spuren von Schwefel, Phosphor, Silicium, zuweilen auch Arsen, Kupfer, Mangan.

Darstellung: Stabeisen wird durch Zerstampfen in ein feines Pulver verwandelt, dasselbe gebeutelt und durch nachträgliches Reiben glänzend gemacht. (Fabriken in Reutte und Inichen in Tirol.)

Prüfung: Das Eisenpulver muss sich in 15 Th. verdünnter Salzsäure (1 = 2), zuletzt unter Erwärmen, bis auf einen geringen Rückstand lösen; das dabei entweichende Wasserstoffgas darf weder einen mit Bleiacetatlösung benetzten Papierstreifen alsbald bräunen oder schwärzen (grösserer Gehalt an Schwefel), noch angezündet auf einer in die Flamme hineingehaltenen Porzellanplatte schwarze, glänzende Flecken (Arsen) erzeugen. Ph. Germ. fordert, dass das entweichende Wasserstoffgas einen mit concentrirter Silbernitratlösung (1 = 2) benetzten Papierstreifen nicht sofort gelb oder schwarz färben darf. (Bei den stets vorhandenen Spuren von Phosphor und Schwefel ist diese Forderung zu weitgehend und kann kaum ein Eisenpulver des Handels derselben genügen. Färbt sich der gelbe Fleck, der aus der Silberlösung entstanden, beim Befeuchten mit Wasser sofort schwarz, so ist er durch Phosphor- oder Arsenwasserstoff erzeugt; behält er zunächst noch seine gelbe Farbe und schwärzt sich erst später, so ist er durch Schwefelwasserstoff entstanden.) Auf fremde Metalle prüft man sowohl die salzsaure Lösung, wie den ungelöst gebliebenen Rückstand. Die salzsaure Lösung darf beim Ueberschichten mit Schwefelwasserstoffwasser keine dunkle Zwischenschicht bilden (Kupfer, Blei u. A.); wird sie mittelst Salpetersäure höher oxydirt und dann mit Ammoniak ausgefällt, so darf das Filtrat durch Schwefelammonium nicht weiss getrübt werden (Zink). Der bei der Behandlung mit Salzsäure ungelöst gebliebene Rückstand wird mit Salpetersäure erhitzt und zur Hälfte mit Schwefelwasserstoffwasser, zur Hälfte mit überschüssigem Ammoniak versetzt; jenes darf keine Schwärzung, dieses keine Bläuung hervorrufen (Kupfer).

Den Eisengehalt bestimmt Ph. Germ., indem sie 0.1 g Eisenpulver in 15 g verdünnter Schwefelsäure bei Luftabschluss (in einem Kölbchen, auf dessen Hals ein kleiner Trichter gesetzt ist) lösen und die gewonnene Flüssigkeit bis zur

dauernden Röthung mit volumetrischer Kaliumpermanganatlösung versetzen lässt. Von der 1promilligen Titerflüssigkeit sollen mindestens 55.5 ccm hierzu verbraucht werden, was einem Minimalgehalte von 98.4 Procent metallischem Eisen entspricht. (Benutzt man eine Kaliumpermanganatlösung, die 1.128 g des Salzes im Liter enthält, so müssen hiervon mindestens 49.2 ccm verbraucht werden.)

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Gefässen. An feuchter Luft unterliegt das Eisenpulver einer allmäligen Oxydation.

Gebrauch: Innerlich zu 0.1 bis 0.6 in Pulver, Pillen oder Pastillen, sich empfehlend durch die Geschmacklosigkeit und leichte Auflöslichkeit im saueren Magensafte, die aber begleitet wird durch übelriechendes Aufstossen zufolge des entwickelten, phosphor- und schwefelhaltigen Gases. Pharmaceutisch dient das Eisenpulver zu manchen Eisenpräparaten, z. B. *Ferrum jodatum* und dessen Syrup.

Schlickum.

Ferrum pyrophosphoricum (Ph. Helv. u. a.), Ferripyrophosphat, Pyrophosphorsaures Eisenoxyd. Ein weisses Pulver ohne Geruch und fast geschmacklos, nicht in Weingeist, wenig in Wasser und verdünnter Essigsäure, leicht und vollständig in verdünnter Salzsäure, sowie in Ammoniak (Unterschied vom Ferriphosphate) löslich.

Identitätsreactionen: Die salzsaure Lösung wird durch Ferrocyankalium tiefblau gefällt, durch Ferricyankalium nur etwas dunkler gefärbt; Rhodankalium röthet sie intensiv. Aetzende und kohlensaure fixe Alkalien zerlegen das Präparat, braunes Eisenhydroxyd ausscheidend; kocht man 1 Theil des Pulvers mit Natriumcarbonatlösung, übersäuert das Filtrat mit Essigsäure schwach und verdünnt mit Wasser auf 100 Theile (dass kein Silberacetat sich ausscheide), so ruft ein Zusatz von Silbernitrat einen weissen (keinen gelben) Niederschlag (Silberpyrophosphat) hervor.

Zusammensetzung: Wasserhaltiges pyrophosphorsaures Eisenoxyd, $2\,Fe_2(P_2O_7)_3 + 9\,H_2O$.

Darstellung: 3 Theile Eisenchloridflüssigkeit (spec. Gew. 1.280), mit der fünffachen Menge Wasser verdünnt, werden mit einer Lösung von 2 Theilen Natriumpyrophosphat in 25 Theilen Wasser unter Umrühren vermischt. Dabei scheidet sich ein weisser Niederschlag von Ferripyrophosphat ab, der nach dem Absetzen auf einem angefeuchteten Filter gesammelt und mit Wasser so lange ausgewaschen wird, bis dasselbe geschmacklos abläuft oder anfängt, trübe abzutröpfeln. Man presst den Niederschlag zwischen mehrfachen Lagen Fliesspapier und trocknet ihn an einem kaum warmen Orte. (In der Wärme verliert das Präparat einen Theil seines Krystallwassers.)

Prüfung: Das Salz muss vollständig und klar in Aetzammoniak löslich sein (ungelöst bleibt etwa beigemischtes Ferriphosphat); mit Wasser geschüttelt, gebe es ein Filtrat, welches nach Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure durch Silbernitrat nur opalisirend getrübt werden darf.

Aufbewahrung: In verschlossenen Gefässen, vor Licht und Wärme geschützt.

Gebrauch: Als mildes, durch seine Geschmacklosigkeit ausgezeichnetes, in der Säure des Magens leicht lösliches Eisenmittel zu 0.1 bis 0.5 in Pillen, auch gelöst in kohlensaurem Wasser (0.3 auf 1 l). Schlickum.

Ferrum pyrophosphoricum cum Ammonio citrico (Ph. Germ. I., Gall. u. a.), Ferripyrophosphat mit Ammoniumcitrat, Pyrophosphorsaures Eisenoxyd mit citronensaurem Ammoniak. Grünlichgelbe Lamellen ohne Geruch, von säuerlichem, wenig eisenartigem Geschmacke, in 2 bis 3 Theilen Wasser löslich, in Weingeist unlöslich, beim Erhitzen verkohlend zu einem Lackmus nicht verändernden Rückstande.

Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung färbt sich mit Ferrocyankalium blau, bei Zusatz von Salzsäure einen dunkelblauen Niederschlag abscheidend.

Salzsäure scheidet aus der Salzlösung weissliches Ferripyrophosphat aus, ein Ueberschuss der Säure löst denselben, zumal beim Erwärmen, zu einer goldgelben Flüssigkeit auf. Ammoniak trübt die wässerige Salzlösung nicht, Aetzkali (natron) scheidet aus ihr braunes Ferrihydroxyd aus, zugleich Ammoniak entwickelnd. Schwefelammonium fällt die wässerige Salzlösung schwarz, Schwefelcyankalium färbt sie erst nach Zusatz von Salzsäure blutroth; Gerbsäure färbt sie dunkler, ohne zu fällen.

Zusammensetzung: Ein Gemenge von 1 Mol. pyrophosphorsaurem Eisenoxyd $2\,Fe_2(P_2O_7)_3$ mit 2 Mol. citronensaurem Ammonium $[(NH_4)_3C_6H_5O_7]$.

Darstellung: 3 Theile Natriumpyrophosphat werden in 40 Theilen Wasser gelöst und nach und nach unter beständigem Umrühren mit einer Mischung aus 5 Theilen Eisenchloridflüssigkeit (spec. Gew. 1.280) und 20 Theilen Wasser versetzt. Der hierdurch entstehende, weissliche Niederschlag von Ferripyrophosphat wird nach dem Absetzen auf einem angefeuchteten Filter gesammelt und mit Wasser solange ausgewaschen, bis dieses geschmacklos abläuft oder trübe abzutröpfeln beginnt. Der Niederschlag werde alsdann noch feucht in eine Auflösung von 1 Theil Citronensäure in 2 Theilen Wasser gebracht, welche zuvor durch genügenden Zusatz von Ammoniakflüssigkeit ($2^1/_2$ Theile) schwach alkalisch gemacht worden ist. Nachdem die Mischung sich geklärt (wozu nöthigenfalls noch ein geringer Zusatz von Ammoniak erforderlich ist), wird sie bis zur Syrupdicke eingedampft, auf flache Porzellanteller oder auf Glasplatten in dünner Schicht aufgetragen und in mässiger Wärme ausgetrocknet. Ausbeute: $2^1/_2$—3 Theile.

Prüfung: Ammoniak darf die wässerige Salzlösung nicht trüben. In 100 Theilen Wasser gelöst und mit Salpetersäure stark angesäuert, darf das Präparat durch Silbernitrat nur opalisirend getrübt werden.

Den Eisengehalt — 18 Procent metallisches Eisen — kann man nach einer der folgenden Methoden feststellen:

1. Die Lösung von 1 g des Salzes in 10 ccm Wasser wird mit überschüssiger Natronlauge gekocht, der Niederschlag abfiltrirt, ausgewaschen, getrocknet und geglüht; sein Gewicht muss 0.25 bis 0.26 g betragen.

2. Man verkohlt 1 g des Salzes bei Luftzutritt und glüht den feinzerriebenen, wiederholt mit etwas Salpetersäure befeuchteten Rückstand, bis sein Gewicht constant geworden ist: dasselbe muss 0.60 g betragen. (Der Glührückstand ist pyrophosphorsaures Eisenoxyd.)

Aufbewahrung: In geschlossenen Gefässen, vor Licht geschützt.

Gebrauch: Dieses von Robiquet 1857 in den Arzneischatz eingeführte Eisenmittel empfiehlt sich durch seinen milden Geschmack und seine verhältnissmässig geringen Störungen der Verdauungsthätigkeit; es wird zu 0.1—0.5 in Pillen, Mixturen (mit Wein) gegeben, dient auch zur Bereitung von Extractum Malti ferratum, welches 2 Procent des Präparates enthält und eignet sich gut zur Darstellung von China-Eisenwein (Chinawein mit $^1/_2$ Procent des Salzes) u. a., da es gegen Gerbstoffe indifferent ist.

Schlickum.

Ferrum pyrophosphoricum cum Natrio citrico (Ph. Un. St.), Ferripyrophosphat mit Natriumcitrat. Grünliche, durchsichtige Lamellen, luftbeständig, geruchlos, von säuerlichem, schwach-salzigem, wenig eisenartigem Geschmacke, leicht und klar löslich in Wasser, unlöslich in Weingeist, beim Erhitzen verkohlend zu einem stark alkalisch reagirenden Rückstande.

Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung wird durch Ferrocyankalium blau gefärbt, jedoch erst auf Zusatz von Salzsäure blau gefällt. Salzsäure scheidet weissliches Ferripyrophosphat aus und löst im Ueberschusse dasselbe zu einer goldgelben Flüssigkeit auf. Ammoniak trübt die Salzlösung nicht; Kalilauge scheidet beim Erhitzen braunes Ferrihydroxyd aus, ohne zugleich Ammoniak zu entwickeln (Unterschied vom vorhergehenden Präparate); das Filtrat erzeugt, nach Uebersäuerung mit Essigsäure und ausreichender Verdünnung, mit Silbernitrat einen

weissen (nicht gelben) Niederschlag. Schwefelammonium fällt die wässerige Salzlösung schwarz.

Zusammensetzung: Ein Gemenge von 1 Mol. pyrophosphorsaurem Eisenoxyd $2 Fe_2 (P_2 O_7)_3$ mit 4 Mol. citronensaurem Natrium ($Na_3 C_6 H_5 O_7$) und etwa 9 Procent Wasser.

Darstellung: Nach Ph. Un. St. werden 9 Theile Ferricitrat in 18 Theilen heissem Wasser gelöst, mit 10 Theilen Natriumpyrophosphat versetzt und bis zur erfolgten Lösung umgerührt. Dabei zerlegen sich beide Salze gegenseitig und das entstehende Ferripyrophosphat wird von der Lösung des gebildeten Natriumcitrates aufgenommen. Man verdampft die Flüssigkeit bei höchstens 60° zur Syrupdicke, streicht sie dann auf Glasplatten oder flache Porzellanteller und trocknet sie in lauer Wärme vollständig ein.

Prüfung: Wie bei vorigem Präparate. Der Eisengehalt wird auf etwa 11.5 Procent metallisches Eisen normirt. Man findet ihn durch Zerlegung des Salzes mittelst Kochen mit Natronlauge, Auswaschen des Niederschlages, Glühen und Wägen desselben. 1 g des Präparates muss hierbei 0.16 g Eisenoxyd liefern.

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Gefässen, vor Licht geschützt. Am Lichte färbt sich das Salz dunkler.

Gebrauch: Wie bei Ferripyrophosphat mit Ammoniumcitrat, die Wirkung des Eisens mit der der Phosphorsäure verbindend, als sehr mildes Eisenmittel. In wässeriger Lösung 1 = 6 zumal zur subcutanen Anwendung empfohlen, da es keine örtliche Reizung bewirkt.

Schlickum.

Ferrum reductum (Ph. Germ., Gall., Hung. u. a.), *Ferrum Hydrogenio reductum,* Reducirtes Eisen. Ein feines, graues oder schwärzlichgraues, glanzloses Pulver ohne Geruch und Geschmack, welches vom Magnete angezogen wird und beim Erhitzen zu schwarzem Eisenoxyduloxyd verglimmt. Unlöslich in Wasser und Weingeist, löst es sich in verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure unter Entbindung von fast geruchlosem Wasserstoffgas vollständig oder nahezu vollständig auf.

Identitätsreactionen: Die salzsaure Lösung wird durch Ferricyankalium dunkelblau gefällt; Schwefelwasserstoff scheidet aus ihr erst bei Uebersättigung mit Ammoniak einen schwarzen, in verdünnter Salzsäure leicht löslichen Niederschlag ab.

Zusammensetzung: Metallisches Eisen mit mehr oder weniger schwarzem Eisenoxyduloxyd. Je mehr letzteres vorhanden ist, um so schwärzer erscheint das Präparat; so enthält graues reducirtes Eisen 80—90 Procent, dunkelgraues 60 bis 70 Procent, grauschwarzes nur gegen 30 Procent, tiefschwarzes oft nur 5 Procent metallisches Eisen.

Darstellung: Man gewinnt das Präparat durch Glühen von Eisenhydroxyd im Wasserstoffstrome. Das Eisenhydroxyd wird aus Eisenchloridflüssigkeit mittelst Ammoniak gefällt, durch Wasser sorgfältig ausgewaschen und getrocknet. Man füllt es dann in dünner Schicht in eine eiserne Röhre (Flintenlauf) oder in Chamotteröhren, welche in horizontaler Lage durch einen Windofen gelegt sind oder durch Gasflammen geheizt werden. Während des Glühens wird ein getrockneter (durch ein Chlorcalciumrohr geleiteter) Strom reinen Wasserstoffgases hindurch geleitet, welches man aus Zink und verdünnter Schwefelsäure entwickelt; auch findet Leuchtgas Benutzung, muss aber zuvor durch U-förmig gekrümmte Röhren geleitet werden, die theils mit durch Kupfervitriollösung benetzten Bimssteinstückchen, theils mit Chlorcalcium gefüllt sind (zur Beseitigung des verunreinigenden Schwefelwasserstoffs und zur Entwässerung). Die mit dem Eisenoxyde beschickten Röhren werden in schwacher Glühhitze (dunkler Rothgluth) gehalten und müssen nach vollendeter Reduction noch im Wasserstoffstrome erkalten, zur Verhütung, dass das reducirte Eisen nicht sofort an der Luft verglimme.

Bei zu starker Glühhitze fällt letzteres zu dicht aus, bei einer unzureichenden Hitze wird die Reduction unvollständig und das Präparat zu reich an Eisenoxyduloxyd. Am leichtesten vollzieht sich die Reduction, wenn man das Eisen-

hydroxyd anfangs längere Zeit unter der Rothglühhitze hält, wobei sie dem Austreiben des Hydratwassers direct folgt.

Prüfung: Das reducirte Eisen muss sich in 15 Th. verdünnter Salzsäure (1 = 2) unter gelindem Erhitzen vollständig oder bis auf einen nicht über 1 Procent betragenden Rückstand (Kohle) lösen. Das dabei entweichende Wasserstoffgas soll geruchlos sein und darf einen mit Bleiacetatlösung befeuchteten Streifen Fliesspapier nicht bräunen oder schwärzen; ein mit concentrirter Silbernitratlösung (1 = 2) benetztes Stück Fliesspapier darf durch das Gas nicht sofort gelb oder schwarz gefärbt werden (gelber Fleck, der beim Benetzen mit Wasser sofort schwarz wird, zeigt Phosphor oder Arsen an; schwärzt er sich aber erst viel später, so deutet er auf Schwefel). Enthält das zur Reduction benutzte Wasserstoffgas Schwefel-, Phosphor- oder Arsenwasserstoff, so wird das Präparat schwefel-, phosphor- oder arsenhaltig. Bleibt beim Auflösen in Salzsäure ein ziemlich beträchtlicher Rückstand, so ist derselbe nach der bei *Ferrum pulveratum* angegebenen Weise auf fremde Metalle zu prüfen.

Die Bestimmung des Gehaltes an metallischem Eisen, der Hauptpunkt bei vorliegendem Präparate, geschieht in verschiedener Weise. Wird nur ein Mindestgehalt normirt, so führt die Behandlung des reducirten Eisens mit Bromwasser oder einer Jodlösung (in Jodkalium) zum Ziele, da diese Halogene nur das metallische Eisen, nicht das etwa vorhandene Eisenoxyduloxyd in Lösung bringen. Ph. Germ. I., welche sich mit 50 Procent metallischem Eisen begnügte, liess das Präparat mit überschüssigem Bromwasser bei gelinder Wärme digeriren; der nach dem Abfiltriren verbleibende Rückstand gibt nach dem Auswaschen und Trocknen durch sein Gewicht den Gehalt an Eisenoxyduloxyd an. Einfacher geschieht die Untersuchung mit einer wässerigen Jodlösung. Digerirt man eine solche mit dem reducirten Eisen in einer verschlossenen Stöpselflasche, so erfolgt durch die Bildung von Eisenjodür eine Entfärbung der braunrothen Flüssigkeit, und zwar entfärben sich durch 0.28 g des Präparates genau so viele Cubikcentimeter der Zehntelnormal-Jodlösung, als wie Procente an metallischem Eisen in jenem vorhanden sind. (0.28 g eines 50procentigen *Ferrum reductum* entfärben 50 ccm, eines 80procentigen 80 ccm der volumetrischen Jodlösung.) —

Nach Ph. Germ. II. bestimmt man den Procentgehalt an metallischem Eisen durch Digestion des reducirten Eisens mit einer Quecksilberchloridlösung, welche unter Reduction zu Chlorür das metallische Eisen in Eisenchlorür überführt; letzteres wird sodann durch Kaliumpermanganatlösung gemessen. Die Digestion geschieht unter Luftabschluss im Wasserbade. Werden 0.3 g *Ferrum reductum* 1 Stunde lang mit 50 g (besser: 60 g) einer 5Oprocentigen Quecksilberchloridlösung (1 = 20) digerirt, nach dem Erkalten mit Wasser auf 100 ccm ergänzt und zum Absetzen verschlossen bei Seite gestellt, so müssen 25 ccm der klar überstehenden Flüssigkeit, nach Zusatz von 5—10 ccm verdünnter Schwefelsäure, bis zur dauernden Röthung mindestens 38 ccm volumetrischer 1promilliger Kaliumpermanganatlösung verbrauchen, was einem Gehalte an 89.75 Procent metallischen Eisens entspricht. Führt man diese Prüfung in der Weise aus, dass man 0.4 g *Ferrum reductum* mit 80 ccm der Quecksilberchloridlösung (1 = 20) digerirt und auf 100 ccm verdünnt, darauf 25 ccm der klar überstehenden Flüssigkeit mit einer Kaliumpermanganatlösung oxydirt, welche 1.128 g des Salzes im Liter enthält, so verbraucht man hierzu gerade halb so viel Cubikcentimeter der letzteren, als wie die Procente metallischen Eisens im Präparate betragen. Bei einem 90procentigen *Ferrum reductum* wird man also 45 ccm, bei einem 80procentigen 40 ccm der genannten Titerflüssigkeit verbrauchen. Man findet durch Verdoppelung der verwendeten Cubikcentimeter der letzteren die gesuchte Procentzahl an Eisen.

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen. An feuchter Luft rostet das Präparat.

Gebrauch: Wie *Ferrum pulveratum*, zu 0.1—0.6 g in Pulver, Pillen, Pastillen. Da es kein übelriechendes Gas entwickelt, erfolgt auf seinen Genuss

nicht das unangenehme Aufstossen, wie beim Eisenpulver. Daher ein sehr beliebtes Medicament, ausgezeichnet durch Geschmacklosigkeit, leichte Auflöslichkeit und ohne störende Wirkung auf die Verdauung. Schlickum.

Ferrum sesquibromatum, Ferribromid. Eisenbromid. Dunkelrothe, zerfliessliche, leicht in Wasser, auch in Weingeist und Aether lösliche Krystalle. Die wässerige Lösung wird durch Ferrocyankalium tiefblau gefällt, nicht aber durch Ferricyankalium; schüttelt man sie mit etwas Chlorwasser und Chloroform, so färbt sich letzteres gelb. Man gewinnt das trockene Salz (Fe_2Br_6) durch Erhitzen von metallischem Eisen im Bromdampfe, wobei das Eisenbromid sublimirt. In wässeriger Lösung erhält man 10 Th. Eisenbromid durch Auflösen von 2 Th. Eisenpulver (Feile) in einer Mischung aus 5.4 Th. Brom und der zehnfachen Menge Wassers; sobald die Flüssigkeit grün geworden, filtrirt man sie und gibt noch 2.7 Th. Brom hinzu. Wird das Ganze durch Wasserzusatz auf 100 Th. gebracht, so resultirt eine 10procentige Lösung des Salzes. Beim Verdampfen der Lösung entweicht Bromwasserstoff und es bleibt ein basisches Eisenbromid zurück. Man bewahrt das trockene Salz, wie seine Lösung in wohl verschlossener Flasche mit Glasstöpsel in der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel auf. Es besitzt in erster Linie die Wirkung des Broms. Schlickum.

Ferrum sesquichloratum (Ph. Austr., Germ. u. a.), *Ferrum sesquichloratum crystallisatum, Ferri Chloridum,* Eisenchlorid, Krystallisirtes Eisenchlorid. Eine gelbe krystallinische (warzen- oder krustenförmige) Masse ohne Geruch, von ausserordentlich herbem Geschmacke, bei 35.5° schmelzend, an trockener Luft beständig, an feuchter Luft in kurzer Zeit zerfliessend. Zur Trockne verdunstet und in einem Kolben zur Rothglühhitze gebracht, sublimirt sie in dunkeln, metallglänzenden Blättchen (Fe_2Cl_6). Sie löst sich sehr leicht und mit gelber Farbe in Wasser, auch in Weingeist und Aether (oft etwas trübe durch einen Gehalt an Oxychlorid).

Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung scheidet auf Zusatz von Aetzalkalien einen braunen, gallertigen Niederschlag (Eisenhydroxyd), Schwefelammonium schwarzes Schwefeleisen aus; Ferrocyankalium fällt tiefblau (Turnbullsblau), Ferricyankalium erzeugt keine Fällung, nur färbt es die Flüssigkeit braun. Silbernitrat ruft einen weissen, in verdünnter Salpetersäure unlöslichen, in Ammoniak leicht löslichen Niederschlag hervor.

Zusammensetzung: Eisenchlorid mit 12 Molekül (40 Procent) Krystallwasser ($Fe_2Cl_6 + 12\,H_2O$).

Darstellung: 1. Aus metallischem Eisen. 1 Th. Schmiedeisen, in Form von Draht, Nägeln oder Feilspänen, wird in einem geräumigen Kolben mit 4 Th. (Ph. Germ.) oder 5 Th. (Ph. Austr.) 25procentiger Salzsäure (spec. Gew. 1.124) übergossen, welche nach Ph. Austr. mit der doppelten Menge destillirten Wassers verdünnt wurde. Die Lösung des Eisens geschieht unter Wasserstoffentbindung und erfordert nur gegen Ende der Operation Unterstützung durch Wärme. Lässt die Gasentwickelung nach, so stellt man den Kolben in ein mässig erhitztes Sandbad oder in's Wasserbad, jedoch an einen Ort, der den mit Salzsäuregas geschwängerten Dämpfen einen guten Abzug gewährt. Hat die Einwirkung der Säure auf das Eisen ihr Ende erreicht, so wird die gewonnene Eisenchlorürlösung vom ungelösten Eisen abfiltrirt und der Rückstand nebst dem Filter mit Wasser nachgewaschen. Die Ueberführung des Chlorürs in Chlorid kann nun in zweifacher Weise geschehen, entweder durch Einleiten von Chlorgas oder durch Behandlung mit Salpetersäure unter Zugabe der nöthigen Menge Salzsäure. Den ersteren Weg beschreitet Ph. Austr., den letzteren Ph. Germ. u. a.

Nach Ph. Austr. wird durch die filtrirte Eisenchlorürlösung Chlorgas geleitet, welches man aus roher Salzsäure und Braunsteinstückchen entwickelt, die in einem geräumigen Kolben gelinde erhitzt werden; das entwickelte Chlorgas muss zuerst eine Vorlage mit Wasser passiren, um daraus durch eine doppeltgebogene Glas-

röhre bis zum Boden der die Eisenlösung enthaltenden Flasche geführt zu werden. Ein Sicherheitsrohr ist an der das Waschwasser enthaltenden Vorlage anzubringen. Es lassen sich mit Vortheil mehrere Auffangeflaschen durch gebogene Glasröhren luftdicht mit einander verbinden, in welche die Eisenchlorürlösung vertheilt wird, da der hierdurch erzeugte Druck die Absorption des Chlorgases ungemein befördert. Das Eisenchlorür lässt nämlich bei gewöhnlichem Durchstreichen viel Chlorgas unverschluckt entweichen. Auch ein Erwärmen der Chlorürlösung ist zur besseren Absorption des Chlorgases zweckdienlich. Man leitet das Gas solange durch die Eisenlösung (immerhin eine langwierige Procedur) bis eine herausgenommene und bis zum Sieden erhitzte Probe auf Kaliumpermanganatlösung nicht mehr entfärbend wirkt. Hierauf wird die Flüssigkeit in einer Porzellanschale im Wasserbade bis zur Syrupconsistenz verdunstet, dann wohlbedeckt an einem kalten Orte der Krystallisation überlassen. Die gewonnene Krystallmasse ist in Stücke zu zerbrechen und in einem völlig ausgetrockneten Glase wohlverschlossen aufzubewahren.

Nach Ph. Germ. wird die filtrirte Eisenchlorürlösung mittelst einer Mischung aus Salzsäure und Salpetersäure in Chlorid übergeführt. Um die Gewichtsmengen der Säuren genau zu fixiren, ist die Bestimmung des Eisengehaltes der Chlorürlösung nothwendig; dieselbe geschieht durch Wägung des ungelöst gebliebenen, wohl abgewaschenen und getrockneten metallischen Eisens und Subtraction desselben von der ursprünglich angewendeten Eisenmenge. Hierdurch findet man die in der Chlorürlösung befindliche Quantität Eisen und gibt für je 100 Th. desselben 260 Th. 25procentige Salzsäure (spec. Gew. 1.124) und 112 Th. 30procentige Salpetersäure (spec. Gew. 1.185) zur Eisenchlorürlösung. Diese Mischung wird in einem geräumigen (nur zur Hälfte zu füllenden), langhalsigen Kolben oder in einer Flasche im Wasserbade erhitzt, bis die Chlorirung vollendet ist und die anfangs dunkelbraun gewordene Flüssigkeit rothbraun erscheint. Entnimmt man derselben 1 Tropfen und gibt ihn in eine frisch angefertigte verdünnte Ferricyankaliumlösung, so darf keine Bläuung mehr eintreten. Zur Chlorirung reicht obige Menge Salpetersäure gerade aus, wenn die Operation, wie vorgeschrieben, in einer Flasche vorgenommen wird, da das innerhalb des Flaschenraumes in Untersalpetersäure übergeführte Stickoxydgas nochmals Antheil nimmt an der Chlorirung des Eisens. (Erhitzt man aber die mit der Salzsäure versetzte Eisenchlorürlösung in einer Porzellanschale und gibt solange Salpetersäure in kleinen Portionen hinzu, bis nach stürmischer Entbindung des Stickoxydes die Flüssigkeit sich aufgeklärt und rothbraun geworden ist, so verbraucht man 130 Th. Salpetersäure statt der oben angegebenen 112 Th., wie sich dies auch nach der Rechnung ergibt: $6\,FeCl_2 + 6\,HCl + 2\,HNO_3 = 3\,Fe_2Cl_6 + 4\,H_2O + 2\,NO$.) Die gewonnene Eisenchloridflüssigkeit wird in eine zuvor tarirte Porzellanschale gegossen und im Wasserbade auf 483 Th. eingedampft. Diese Operation ist wegen der sauren Dämpfe unter einem guten Abzuge oder im Freien vorzunehmen und geschehe auch nicht über freiem Feuer, in welchem Falle an den Randpartien eine Ueberhitzung und ein übermässiger Verlust an Salzsäure, in Folge dessen Bildung von Oxychlorid stattfindet. Wenn die Concentration bis zum angegebenen Gewichte fortgeschritten, ist dem Eisenchloride gerade so viel Wasser verblieben, als wie dieses zur Krystallisation verlangt. Alsdann besitzt die Flüssigkeit das spec. Gew. 1.67 und gesteht beim Erkalten allmälig vollständig zu einer Krystallmasse. Da beim Eindampfen die überschüssigen Mengen Salz- und Salpetersäure entweichen, so wird ein säurefreies Product erzielt.

2. Aus der Eisenchloridflüssigkeit. Dieselbe wird im Wasserbade bis zum spec. Gew. 1.67 eingedampft und in einer bedeckten Schale an einen kühlen, trockenen Ort zur Krystallisation bei Seite gestellt. Das Eindampfen darf, wie bereits vorhin gesagt, nicht über freiem Feuer geschehen, damit nicht in Folge localer Ueberhitzung ein Verlust von Salzsäure stattfinde und Eisenoxychlorid sich bilde.

Der Punkt, wie weit das Eindampfen fortzusetzen ist, bestimmt sich leichter durch Rechnung, wenn man die Concentration der angewendeten Eisenchloridlösung

berücksichtigt. Eine solche mit 10 Procent metallischem Eisen und dem spec. Gew. 1.280 (Ph. Germ.) ist von 1000 Th. auf 483 Th. einzudampfen.

Die Krystallisirung des Eisenchlorids ist, wenn man den Krystallisationspunkt getroffen hat, eine schnelle, nicht selten aber eine verzögerte. Im letzteren Falle genügt eine Bewegung der Flüssigkeit, beispielsweise ein Umgiessen in eine andere Schale, um sie sofort krystallisiren zu lassen. Die Krystalle werden nicht abgewaschen, da sie leicht zerfliesslich sind. Man bringt sie in ein weithalsiges Standgefäss, die anhaftende Mutterlauge erhärtet an ihnen mit der Zeit.

Prüfung: Die Krystalle müssen in einer Mischung aus 2 Th. Aether und 1 Th. Weingeist sich klar lösen (Trübung: Oxychlorid); sie müssen frei sein von freier Salzsäure, welche sich sowohl durch den saueren Geruch, als wie durch die Bildung weisser Nebel bei Annäherung eines mit Ammoniak benetzten Glasstabes zu erkennen gibt; mit Jodzinkstärkelösung befeuchtetes Fliesspapier darf sich bei Annäherung nicht blau färben (freies Chlor).

Die wässerige Lösung (1 = 20) werde nach Zusatz von etwas Salzsäure durch eine frisch bereitete Ferricyankaliumlösung nicht gebläuet (Eisenchlorür); mit der 4fachen Wassermenge weiter verdünnt und durch überschüssiges Ammoniak ausgefällt, gebe sie ein farbloses (blau: Kupfer) Filtrat, welches beim Verdampfen und gelinden Glühen keinen Rückstand hinterlassen darf und nach Uebersättigung mit Essigsäure durch Ferrocyankalium nicht verändert werde (weisse Trübung verräth Zink, braunrothe: Kupfer). 2 Volumen der wässerigen Lösung (1 = 20), mit 1 Volum concentrirter Schwefelsäure gemischt und mit 2 Volumen Ferrosulfatlösung (1 = 3) überschichtet, dürfen keine braune Zwischenschicht bilden (Salpetersäure). Mit Essigsäure angesäuert, werde die wässerige Lösung (1 = 20) durch Baryumnitrat nicht getrübt (Schwefelsäure).

Aufbewahrung: In Glasgefässen mit gutschliessenden, weiten Glasstopfen (man talgt dieselben ein!). Bei Zutritt feuchter Luft zerfliessen die Krystallmassen.

Gebrauch: Aeusserlich zum Blutstillen und als Aetzmittel, in concentrirter Lösung. An der Luft zerflossen, stellte das Eisenchlorid das Eisenöl, *Oleum Martis per deliquium* der früheren Pharmakopöen, mit dem spec. Gew. 1.54 dar. Die 15 Procent Eisen enthaltende Eisenchloridflüssigkeit der preussischen und I. deutschen Pharmakopöe, mit dem spec. Gew. 1.48, welche vorzugsweise zum Blutstillen gebraucht wurde, erzielt man durch Auflösen von 3 Theilen krystallisirten Eisenchlorids in 1 Theil Wasser. 10 Procent Eisen enthält die Eisenchloridflüssigkeit der II. deutschen Pharmakopöe, mit dem spec. Gew. 1.28. Die etwas schwächere der österreichischen Pharmakopöe, mit dem spec. Gew. 1.26, wird aus dem krystallisirten Salze durch Lösen im gleichen Gewichte Wasser gewonnen.

Schlickum.

Ferrum sesquichloratum liquidum, *Ferrum sesquichloratum solutum,* s. *Liquor Ferri sesquichlorati.*

Ferrum sesquijodatum, Ferrijodid, Eisenjodid. Eine sehr fragliche Verbindung, die man durch Zusammenreiben von 1 Th. Eisenpulver mit $6^2/_3$ Th. Jod als sehr zerfliessliche, dunkelbraunrothe Masse erhält, welche an der Luft Jod abdunstet. In Lösung erhält man sie durch Zugabe von 1 Th. Jod zu einer Lösung von 2.5 Th. Eisenjodür. Man bereitet zunächst aus 2 Th. Jod und überschüssigem Eisen ($^3/_4$ bis 1 Th.) mit Wasser eine Jodürlösung, in der man nach der Filtration 1 Th. Jod auflöst, wodurch eine 3.5 Th. Eisenjodid enthaltende Flüssigkeit gewonnen wird. Diese Lösung ist in einer mit gutschliessendem Glasstöpsel versehenen Flasche aufzubewahren, da sie wie freies Jod wirkt.

Schlickum.

Ferrum sulfuratum (Ph. Gall. u. a.), Schwefeleisen, Stahlschwefel. Eine schwarze, schwere, bald glänzende, bald glanzlose Masse ohne Geruch und Geschmack, unlöslich in Wasser und Weingeist, beim Erhitzen schmelzend. Sie löst sich in verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure unter Entwickelung von Schwefel-

wasserstoffgas auf. Diese Lösung wird durch Ferricyankalium dunkelblau, durch Ferrocyankalium hellblau gefällt.

Zusammensetzung: Einfach-Schwefeleisen, FeS.

Darstellung: Nach Ph. Gall. wird ein inniges Gemenge von 3 Th. Eisenfeile und 2 Th. Schwefelblumen in einem Tiegel zur Rothgluth gebracht; alsdann schmelzen beide Substanzen unter starker Erhitzung zusammen, wobei sich Schwefeldämpfe verflüchtigen. Der Tiegelinhalt wird schliesslich auf eine eiserne Platte ausgegossen. — Auch kann man Stabeisenstücke zum Weissglühen bringen und bestreicht sie mit Stangenschwefel; das gebildete Schwefeleisen lässt man in ein Gefäss mit Wasser tropfen. — Schwefel und Eisen schmelzen in der Glühhitze leicht zusammen, wobei viel Wärme frei wird. Roheisen (Gusseisen) eignet sich jedoch nicht zur Darstellung des Schwefeleisens, da es sich nicht direct mit dem Schwefel verbindet. Mischt man 3 Th. Eisenpulver mit 2 Th. sublimirtem Schwefel in einer eisernen Schale und erhitzt dann dieselbe, so beginnt die Mischung an einer Stelle zu erglühen und verglimmt, auch wenn man sie vom Feuer entfernt, durch die ganze Masse. Man stösst dieselbe mit dem Spatel noch heiss von der Pfanne ab und gewinnt ein gröbliches, glanzloses Pulver, welches sich sehr gut zur Schwefelwasserstoffentwickelung eignet.

Prüfung: Das Schwefeleisen muss sich in verdünnter Schwefelsäure unter reichlicher Entbindung von Schwefelwasserstoffgas nahezu vollständig auflösen. Bei einem Ueberschusse an Eisen liefert das Präparat ein Gas, welches Wasserstoffgas beigemengt enthält und von Kalilauge, respective Ammoniak nicht vollständig verschluckt wird. Eine solche Verunreinigung ist für den gewöhnlichen Verbrauch ohne Bedeutung. Enthält es Zweifach-Schwefeleisen (zufolge eines Ueberschusses an Schwefel bei der Bereitung), so bleibt dieses ungelöst zurück. Ein grösserer Gehalt an Zweifach-Schwefeleisen macht das Präparat für verdünnte Säure unangreifbar, daher unbrauchbar.

Aufbewahrung: In wohl verschlossenen Gefässen an einem trockenen Orte. Feuchtigkeit disponirt das Schwefeleisen zu allmäliger Oxydation (zu Eisensulfat).

Gebrauch: Zur Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas und Darstellung von Schwefelwasserstoffwasser; früher war das Schwefeleisen auch in der Veterinärpraxis gebräuchlich. Schlickum.

Ferrum sulfuratum via humida paratum (Ph. Gall.), *Ferrum sulfuratum hydratum*, Hydratisches Schwefeleisen. Ein schwarzes, feines Pulver ohne Geruch und Geschmack, unlöslich in Wasser, unter Entbindung von Schwefelwasserstoffgas in verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure löslich. Man bewahrt es unter Wasser auf, da es sich beim Trocknen mit Begierde zu Ferrosulfat oxydirt. — Zusammensetzung: Wasserhaltiges Einfach-Schwefeleisen (FeS). — Darstellung: Man fällt eine Lösung von 1 Theil schwefelsaurem Eisenoxydul in ausgekochtem Wasser mit 2 Theilen Ammoniak und leitet Schwefelwasserstoffgas bis zur Sättigung hindurch. Nach Ph. Gall. werden 139 g Ferrosulfat in der 20fachen Menge ausgekochten Wassers gelöst und durch eine Lösung von 120 g krystallisirtem Einfach-Schwefelnatrium gefällt. In beiden Fällen wird das entstandene Schwefeleisen auf einem Filter mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser ausgewaschen und unter frisch ausgekochtem Wasser aufbewahrt. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen. — Gebrauch: Als Gegengift gegen Arsenik und dessen Präparate, Quecksilbersalze (Sublimat), Blei- und Kupferverbindungen. Schlickum.

Ferrum sulfuricum (Ph. omnes), *Ferrum sulfuricum purum, Ferrum sulfuricum crystallisatum, Ferrum sulfuricum oxydulatum*, Ferrosulfat, Schwefelsaures Eisen, Schwefelsaures Eisenoxydul. Bläulichgrüne, durchsichtige, prismatische Krystalle, oder ein bläulichgrünes bis grünlichweisses, trockenes Krystallpulver ohne Geruch, von zusammenziehendem Geschmacke, an trockener Luft verwitternd, an feuchter Luft unter Gelbfärbung sich allmälig höher

oxydirend, in 1.8 Theilen Wasser zu einer grünlichblauen, fast neutralen Flüssigkeit löslich, in Weingeist unlöslich.

Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung gibt, selbst im stark verdünnten Zustande, mit Ferricyankalium einen dunkelblauen, mit Ferrocyankalium einen hellblauen, mit Schwefelammonium einen schwarzen Niederschlag; Schwefelwasserstoffwasser fällt sie bei Ansäuerung mit Salzsäure oder Schwefelsäure nicht, höchstens eine weisse Opalescenz erzeugend; Baryumnitrat bewirkt einen weissen, in Salzsäure oder Salpetersäure unlöslichen Niederschlag.

Zusammensetzung: Schwefelsaures Eisenoxydul mit 7 Mol. (45.5 Procent) Krystallwasser ($FeSO_4 + 7H_2O$).

Darstellung: Stabeisen, in Form von Draht, Nägeln oder Feile, wird in einer zur völligen Lösung unzureichenden Menge verdünnter Schwefelsäure aufgelöst und die filtrirte Lösung zur Krystallisation gebracht oder durch Weingeist gefällt. Ph. Un. St. und Brit. führen sowohl das in ausgebildeten Prismen krystallisirte Salz, als auch das durch Weingeist gefällte Krystallmehl, letzteres unter der Bezeichnung: Ferrum sulfuricum granulatum seu praecipitatum. Ph. Austr., Gall. u. a. lassen durch langsame Krystallisation ausgebildete Prismen erzeugen; Ph. Hung., Russ. u. a. scheiden durch beständiges Umrühren der filtrirten Lösung das Salz als mikrokrystallinisches Pulver aus; Ph. Germ., Helv. u. a. fällen letzteres durch Weingeist, in welchen sie die Salzlösung filtriren lassen. In allen diesen Formen besitzt das Präparat die gleiche Zusammensetzung; für den Recepturgebrauch, wie für die Haltbarkeit bei der Aufbewahrung eignet sich jedoch das trockene Krystallmehl am besten.

Nach Ph. Austr. werden 150 g englische Schwefelsäure in einem Glaskolben mit 600 g gemeinem Wasser verdünnt und darin 100 g Eisendraht aufgelöst. Gegen Ende ist der Lösungsprocess durch Erwärmung zu unterstützen, die Flüssigkeit beim Aufhören der Gasentwicklung zu filtriren, mit 15 g verdünnter Schwefelsäure zu versetzen, bis zum spec. Gew. 1.29 einzudampfen und an einen kalten Ort zum Krystallisiren zu stellen. Die erhaltenen Krystalle werden zuerst mit Wasser, dann mit etwas Weingeist gewaschen und völlig getrocknet in einem sehr gut verschlossenen Gefässe aufbewahrt. Das Trocknen der Krystalle muss ohne Anwendung von Wärme geschehen; man legt sie auf mehrere Bogen Fliesspapier, bis sie abgetrocknet sind. Bei zu langem Liegen überziehen sie sich in Folge von Verwitterung mit einer weisslichen oder durch Oxydation mit einer gelblichen Schicht.

Nach Ph. Germ. werden 2 Theile Eisendraht in einer Schale oder einem Kolben mit einer Mischung aus 3 Theilen (reiner) Schwefelsäure und 8 Theilen (destillirtem) Wasser übergossen. Man unterstützt später die Einwirkung der Säure durch Erwärmung und filtrirt, sobald auch in der Hitze die Gasentwickelung nachgelassen hat, die Lösung noch warm (beim Erkalten scheidet sich sofort Salz aus der concentrirten Lauge!) in 4 Theile Weingeist, den man in kreisender Bewegung erhält. Dadurch scheidet sich der grösste Theil des Salzes sofort als feines Krystallpulver aus; man sammelt es auf einem Filter, wäscht es mit etwas Weingeist nach, presst es dann und breitet es in dünner Schicht auf Filtrirpapier zum Trocknen aus, was man vortheilhaft in directem Sonnenlichte zu Ende führt. Sobald die Kryställchen nicht mehr aneinanderhaften, birgt man sie in wohl zu verschliessende Glasgefässe. Ausbeute 7.5 Theile.

Ein ähnliches Krystallmehl gewinnt man dadurch, dass man die warm filtrirte Salzlösung bis zum völligen Erkalten kräftig umrührt. Das ausgeschiedene Salzpulver wird auf einem Filter gesammelt, nach dem Abtropfen mit Weingeist vollständig übergossen und ausgewaschen. Man kann es auch auf verschlossenem Trichter mit dem Weingeist übergossen und mit einer Glasplatte bedeckt eine Stunde stehen lassen. Nach dem Abfliessen des Weingeistes trocknet man das Salzpulver auf Fliesspapier, zuletzt im directen Sonnenlichte, welches nicht allein trocknend, sondern auch auf etwa entstandenes Oxydsalz reducirend wirkt.

Prüfung: Die Lösung des Salzes in zuvor ausgekochtem Wasser muss klar und von bläulichgrüner Farbe sein (gelbliche Färbung oder Trübung verräth basisches Oxydsalz) und Lackmuspapier kaum röthend. Mit Salzsäure angesäuert, darf sie durch Schwefelwasserstoffwasser nicht dunkel oder farbig getrübt werden (fremde Metalle) — weissliche Opalescenz, von etwas Oxydsalz herrührend, wäre wohl kaum zu beanstanden. Wird die wässerige Salzlösung durch Erhitzen mit Salpetersäure in Oxydsalz übergeführt und darauf durch überschüssiges Ammoniak ausgefällt, so darf das farblose (blau: Kupfer) Filtrat weder durch Schwefelammonium getrübt werden (schwarze Trübung verräth Kupfer, Blei u. a., weisse: Zink), noch beim Abdampfen und Glühen auf Platinblech einen Rückstand hinterlassen (Alkalien, Magnesia). 0.5 g Ferrosulfat in 20 g verdünnter Schwefelsäure gelöst und mit 150 g Wasser verdünnt, müssen 56—57 ccm der volumetrischen (1promilligen) Kaliumpermanganatlösung bis zur dauernden Röthung verbrauchen. Verwendet man eine solche Titerflüssigkeit, welche 1.128 g Kaliumpermanganat im Liter gelöst enthält, so müssen hierzu 50 ccm derselben verbraucht werden.

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen, gut ausgetrockneten Glasgefässen. Im nicht ganz trockenen Zustande oxydirt sich das Präparat mit der Zeit zu gelbem basischem Oxydsalze, zumal bei noch anhaftender saurer Mutterlauge; daher ist auf ein sorgfältiges Auswaschen des Salzes mit Weingeist, sowie ein vollständiges Trocknen zu achten.

Gebrauch: Aeusserlich als mildes Aetzmittel zu Streupulvern, Injectionen (1:50—200) und Umschlägen (1:5—10); innerlich zu 0.03—0.2 in Pillen, als Blutbildner, aber wegen der local störenden Einwirkung auf die Magenhaut für längeren Gebrauch unzweckmässig — es verursacht das Gefühl von Druck im Magen, wirkt in grossen Gaben (30 g) toxisch, Magenentzündung hervorrufend. Mit Kaliumcarbonat zu den BLAUD'schen Pillen gebräuchlich. Schlickum.

Ferrum sulfuricum alcoholisatum, s. *Ferrum sulfuricum siccum*.

Ferrum sulfuricum ammoniatum, s. Ferro-Ammonium sulfuricum.

Ferrum sulfuricum crudum (Ph. Germ. u. a.), *Ferrum sulfuricum venale, Vitriolum Martis*, Rohes Ferrosulfat, Rohes schwefelsaures Eisenoxydul, Eisenvitriol, Grüner Vitriol, Kupferrauch. Grüne, zuweilen oberflächlich durch Verwitterung weisslich bestäubte, prismatische Krystalle oder krystallinische Bruchstücke, oft etwas feucht, ohne Geruch, von zusammenziehendem Geschmacke, in 2 Theilen Wasser zu einer oft etwas trüben, sauer reagirenden Flüssigkeit löslich, in Weingeist unlöslich.

Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung wird durch Ferricyankalium dunkelblau, durch Ferrocyankalium hellblau gefällt; Baryumnitrat erzeugt in ihr einen weissen, in Salpetersäure unlöslichen Niederschlag.

Zusammensetzung: Schwefelsaures Eisenoxydul mit 7 Mol. (45.5 Procent) Krystallwasser, häufig verunreinigt durch die Sulfate von Kupfer, Zink, Thonerde, Magnesium ($FeSO_4 + 7H_2O$).

Gewinnung: Der Eisenvitriol ist ein Handelsproduct, und zwar ein Nebenproduct mehrerer Industriezweige. Bald wird er durch Verwitterung (Oxydation) von Schwefeleisen führenden Erzen und Mineralien, wie des Schwefelkieses, Kupferkieses, Buntkupfererzes, gewonnen und dann in der Regel mehr oder weniger stark mit Kupfer und anderen Metallen verunreinigt, wie er auch aus Grubenwässern solcher Bergwerke krystallisirt. Desgleichen fällt er als Nebenproduct der Darstellung des Cementkupfers, welches aus Kupfervitriollösung durch Einlegen metallischen Eisens ausgeschieden wird — daher die Bezeichnung Kupferrauch. Der grösste Theil des im inländischen Handel befindlichen Eisenvitriols entstammt jedoch der Alaunfabrikation, bei welcher er neben dem Thonerdesulfat gebildet und von demselben durch Krystallisation geschieden wird.

Prüfung: Das rohe Eisensulfat soll sich in Wasser bis auf einen unerheblichen, ockerartigen Rückstand (durch Oxydation entstandenes basisches Oxydsalz) lösen und diese Lösung (1 = 5) eine blaugrüne Farbe besitzen (gelblichgrüne bis gelbe Färbung verräth Oxydsalz). Schwefelwasserstoffwasser darf die Salzlösung nur schwach bräunen (dunkle Färbung, resp. Fällung zeigt Kupfer an). Grössere Anforderungen werden von Ph. Germ. an dieses, nur zum äusserlichen oder thierarzneilichen, sowie technischen Gebrauche dienende Präparat nicht gestellt.

Aufbewahrung: In verschlossenen Gefässen, Fässern u. dergl.

Gebrauch: In der Vieharznei innerlich zu 3—7 g als adstringirendes Mittel, äusserlich als mildes Aetzmittel; zu Bädern (30—60 g auf das Bad); zur Desinfection von Aborten (pfundweise in Wasser gelöst zuzusetzen); in der Färberei als Beize. Schlickum.

Ferrum sulfuricum oxydatum ammoniatum (Ph. Germ. I.), *Ferrum ammoniatum sulfuricum*, *Alumen ammoniacale ferricum*, Ferri-Ammoniumsulfat, Ammoniakalischer Eisenalaun, Schwefelsaures Eisenoxyd-Ammoniak. Blass amethystrothe, durchsichtige, octaëdrische Krystalle ohne Geruch, von stark zusammenziehendem Geschmacke, an der Luft oberflächlich verwitternd, beim Erhitzen in ihrem Krystallwasser schmelzend, in 4 Theilen Wasser, nicht in Weingeist löslich.

Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung scheidet auf Zusatz überschüssiger Kali-(Natron)lauge, unter Entbindung von Ammoniak, Eisenhydroxyd als braunen, voluminösen Niederschlag ab. Ferrocyankalium fällt dieselbe tiefblau; Schwefelcyankalium färbt sie blutroth. Baryumnitrat erzeugt einen weissen, in Salpetersäure unlöslichen Niederschlag.

Zusammensetzung: Ein Doppelsalz aus schwefelsaurem Eisenoxyd mit schwefelsaurem Ammonium $[(NH_4)_2 SO_4 + Fe_2 (SO_4)_3 + 24 H_2 O]$.

Darstellung: 28 Theile Ammoniumsulfat werden in 100 Theilen warmem Wasser gelöst und mit 240 Theilen schwefelsaurer Eisenoxydflüssigkeit (spec. Gew. 1.430) versetzt. Die beim langsamen Abkühlen entstehenden Krystalle werden von der Mutterlauge getrennt, mit nur wenig Wasser abgewaschen und in gewöhnlicher Temperatur getrocknet. Ausbeute gegen 200 Theile. Statt des krystallisirten Ammoniumsulfats kann man auch eine durch Sättigung verdünnter Schwefelsäure mittelst Ammoniaks gewonnene Salzlösung anwenden, und zwar würde man an Stelle der oben angegebenen 28 Theile Ammoniumsulfat und 100 Theile Wasser 125 Theile verdünnte Schwefelsäure (1 = 6) mit 70 Theilen Ammoniakflüssigkeit (spec. Gew. 0.960) neutralisiren, dazu die 240 Theile Ferrisulfatlösung geben und die Mischung auf etwa 400 Theile eindampfen. Die von den Krystallen abgegossene Mutterlauge liefert nach weiterem Eindampfen von Neuem Krystalle.

Prüfung: Mit überschüssiger Kali-(Natron)lauge ausgefällt, gebe die wässerige Salzlösung ein Filtrat, welches, nach Uebersättigung mit Salzsäure, durch überschüssiges Ammoniumcarbonat nicht verändert wird (weisser, gelatinöser Niederschlag: Thonerde).

Aufbewahrung: In gut verschlossenen Gefässen.

Gebrauch: Als Stypticum wie der Alaun, den das Präparat nach Aussage englischer Aerzte an Wirkung wesentlich übertreffen soll. Schlickum.

Ferrum sulfuricum siccum (Ph. Germ. u. a.), *Ferrum sulfuricum calcinatum*, *Ferrum sulfuricum exsiccatum*, Entwässertes Ferrosulfat, Entwässertes schwefelsaures Eisenoxydul. Ein feines, weisses oder grauweisses Pulver ohne Geruch, von herbem Geschmacke, in der dreifachen Menge Wassers langsam löslich, in Weingeist unlöslich. Die Identitätsreactionen sind dieselben, wie bei Ferrum sulfuricum.

Zusammensetzung: Schwefelsaures Eisenoxydul mit 1 oder $1^1/_2$ Mol. Krystallwasser $(FeSO_4 + H_2O)$ und $(2 FeSO_4 + 3 H_2O)$, je nach der Bereitung.

Darstellung: Nach Ph. Germ. werden 100 Theile Ferrosulfat in einer Porzellanschale allmälig im Wasserbade erhitzt, bis sie 35 bis 36 Theile verloren haben. Der Rückstand enthält dann noch 14.6 Procent = $1^1/_2$ Mol. Krystallwasser und besitzt die letztere der obigen Formeln.

Ph. Un. St. lässt das Ferrosulfat in einer unglasirten Porzellanschale zunächst in mässiger Wärme verwittern, darauf einer bis zu 149° gesteigerten Hitze aussetzen, bis kein Gewichtsverlust mehr stattfindet. Der Rückstand — 61 Procent des angewendeten Salzes — wird zu einem feinen Pulver zerrieben; er enthält noch 10.6 Procent = 1 Mol. Krystallwasser und besitzt die erstere der obigen Formeln.

Prüfung: Das entwässerte Ferrosulfat muss sich in der drei- bis vierfachen Menge Wassers vollständig lösen (gelblicher Rückstand zeigt basisches Oxydsalz an); diese Flüssigkeit muss denselben Reinheitsbedingungen genügen, wie die Lösung von Ferrum sulfuricum. — 0.3 g des Präparates müssen nach Ph. Germ. zur Oxydation des Eisens 51.5 bis 52 ccm der 1promilligen Kaliumpermanganatlösung verbrauchen; zur Ausführung dieser Analyse werden 0.3 g in 20 g verdünnter Schwefelsäure und 150 g Wasser gelöst und mit der Permanganatlösung bis zur dauernden Röthung versetzt. Bei Anwendung einer solchen Titerflüssigkeit, welche 1.128 g Kaliumpermanganat im Liter enthält, müssen hierfür 45.3 bis 46.2 ccm verbraucht werden.

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen, zur Sicherung sowohl vor Anziehung von Wasser wie von Sauerstoff.

Gebrauch: Wie das krystallisirte Ferrosulfat, zu 0.15—0.3 in Pillen, am gebräuchlichsten als Ingrediens der Pilulae aloëticae ferratae. Schlickum.

Ferrum tannicum, Ferritannat, Gerbsaures Eisenoxyd. Ein schwarzes Pulver ohne Geruch, von mehr oder weniger zusammenziehendem Geschmacke, luftbeständig, in Wasser und Weingeist wenig löslich, beim Erhitzen verkohlend.

Identitätsreactionen: Verdünnte Salzsäure löst das Präparat zu einer braunen, klaren Flüssigkeit, die selbst in grosser Verdünnung durch Ferrocyankalium dunkel gebläut wird.

Zusammensetzung: Gerbsaures Eisenoxyd $[Fe_2(C_{14}H_7O_9)(OH)_3]$.

Darstellung: 1 Theil Eisenhydroxyd wird mit 2 Theilen Gerbsäure (Tannin) innig gemischt, darauf mit 3 Theilen Weingeist angerührt und mehrere Stunden stehen gelassen, bis die Mischung schwarz geworden ist. Dann trocknet man sie an einem lauwarmen Orte ein. Das hierdurch gewonnene Präparat enthält stets noch überschüssige Gerbsäure beigemischt und besitzt demzufolge einen styptischen Geschmack, gibt auch an Wasser Gerbsäure ab.

Frei von überschüssiger Gerbsäure gewinnt man das Ferritannat nach folgender Vorschrift:

10 Theile Eisenchloridflüssigkeit (spec. Gew. 1.280) werden mit Wasser verdünnt, durch überschüssiges Ammoniak gefällt, der entstandene Niederschlag nach genügendem Auswaschen noch feucht mit einer Lösung von 3 Theilen Gerbsäure in 10 Theilen Wasser angerührt, mehrere Stunden macerirt, dann abfiltrirt und getrocknet.

Prüfung: Das nach ersterer Vorschrift bereitete Präparat gibt, mit Wasser geschüttelt, ein Filtrat, welches durch Eisenchlorid schwarz gefällt wird. Das nach der zweiten Vorschrift bereitete Präparat ist fast geschmacklos und gibt, mit Wasser geschüttelt, ein Filtrat, welches durch Eisenchlorid nur dunkel gefärbt, aber nicht gefällt wird.

Aufbewahrung: In Glasgefässen oder Porzellanbüchsen.

Gebrauch: Als mildes Eisenmittel zugleich mit der stopfenden Wirkung der Gerbsäure innerlich zu mehreren Decigramm. Schlickum.

Ferrum tartaricum, Ferritartrat, Weinsaures Eisenoxyd. Braune durchscheinende Lamellen oder ein bräunlich-gelbes Pulver, in Wasser leicht löslich, in Weingeist unlöslich, von schwach saurer Reaction und milde eisenartigem Geschmacke. Beim Erhitzen verkohlt das Salz, unter Verbreitung des Geruches nach verbranntem Zucker; in der Glühhitze hinterlässt es als Asche rothes Eisenoxyd ohne alkalische Reaction. (Unterschied vom Kalium-Ferritartrat.) Aetzalkalien fällen die Salzlösung nicht, Ferrocyankalium ruft in ihr einen tiefblauen Niederschlag hervor, zumal bei Zusatz von etwas Salzsäure; Chlorcalcium fällt weinsauren Kalk.

Zusammensetzung: $[Fe_2 (C_4 H_4 O_6)_3 + H_2 O]$.

Darstellung: 10 Th. Eisenchloridlösung (spec. Gew. 1.28) oder Ferrisulfatlösung (spec. Gew. 1.43) werden mit der zehnfachen Wassermenge verdünnt und mit verdünntem Ammoniak bis zum Vorwalten desselben versetzt. Der entstandene Niederschlag wird durch Decantiren und wiederholtes Aufgeben frischer Wassermengen genügend ausgewaschen, bis das Ablaufende durch Silber- oder Baryumsalze nur mehr schwach opalisirend getrübt wird. Darauf sammelt man ihn auf einem Colatorium und lässt ihn abtropfen. Noch feucht wird er in einer Porzellanschale mit 4 Th. Weinsäure und 10 Th. Wasser angerührt und bis zur Lösung unter öfterem Umrühren macerirt. Die filtrirte Flüssigkeit wird bei einer 60° nicht übersteigenden Wärme zur Syrupdicke eingedampft und auf Glasplatten aufgestrichen getrocknet. Auch kann man sie auf dem Wasserbade vorsichtig eintrocknen und den Rückstand zu Pulver zerreiben. Bei stärkerer Erhitzung beginnt das Salz, unter Reduction zu Ferrotartrat, sich zu zersetzen.

Prüfung: Das Salz muss in der mehrfachen Menge Wasser klar löslich sein (ein ungelöster Rückstand verräth Ferrotartrat); diese Lösung darf, mit Salzsäure angesäuert, durch Schwefelwasserstoffwasser nur weisslich getrübt werden (dunkle Trübung zeigt Blei, Kupfer u. A. an). Ammoniak darf die Salzlösung nicht trüben.

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen, vor Licht geschützt. Durch die Einwirkung des Lichtes findet Reduction des Salzes zu Ferrotartrat statt.

Gebrauch: Wie *Ferrum citricum*, zu 0.1—0.5 g. Obsolet. Schlickum.

Ferrum tartaricum ammoniatum (Ph. Un. St.), *Ferro-Ammonium tartaricum, Ferrum tartaricum cum Ammonio*, Ferri-Ammoniumtartrat, Weinsaures Eisenoxyd-Ammoniak. Durchsichtige, granatrothe bis gelbbraune Lamellen ohne Geruch, von süsslich-zusammenziehendem Geschmacke, etwas zerfliesslich, von neutraler Reaction, leicht löslich in Wasser, unlöslich in Weingeist, beim Erhitzen mit dem Geruche nach verbranntem Zucker verkohlend, bei fortgesetztem Glühen Eisenoxyd hinterlassend.

Identitätsreactionen: Die wässerige Salzlösung wird durch Ammoniak dunkler gefärbt, aber nicht gefällt; Aetzkali-(Natron) erzeugt in ihr einen braunen Niederschlag (Eisenhydroxyd) unter Entwickelung von Ammoniak. Ferrocyankalium ruft erst bei Zusatz von Salzsäure eine dunkelblaue Fällung in ihr hervor. Scheidet man durch Erhitzen mit Natronlauge das Eisenoxyd aus der Salzlösung aus und concentrirt das Filtrat durch Eindampfen, so entsteht bei Ansäuerung mit Essigsäure ein weisser, krystallinischer Niederschlag (Ammoniumbitartrat).

Zusammensetzung: Doppelsalz aus weinsaurem Eisenoxyd mit weinsaurem Ammoniak $[Fe_2 (C_4 H_4 O_6)_3 + 3 (NH_4)_2 (C_4 H_4 O_6)]$.

Darstellung: 12 Theile Ferrisulfatlösung (spec. Gew. 1.430) werden mit der zehnfachen Menge Wassers verdünnt und unter Umrühren mit 12 Theilen Ammoniak, die ebenfalls mit der mehrfachen Menge Wassers verdünnt wurden, vermischt. Der entstehende Niederschlag ist durch wiederholte Decantation auszuwaschen, bis das ablaufende Wasser durch Baryumnitrat nur mehr opalisirend getrübt wird; dann sammelt man ihn auf einem Colatorium und lässt ihn möglichst vollständig abtropfen. Den noch feuchten Niederschlag trägt man in eine concentrirte wässerige Lösung von 5 Theilen Weinsäure ein, gibt eine durch

Ammoniumcarbonat neutralisirte, concentrirte Lösung von 5 Theilen Weinsäure hinzu und digerirt bei einer 60° nicht übersteigenden Wärme. Die gewonnene Lösung wird filtrirt, in gelinder Wärme zur Syrupdicke eingedampft, auf Glasplatten oder flache Porzellanteller in dünner Schicht ausgestrichen und getrocknet.

Prüfung: Der Glührückstand darf, mit Wasser befeuchtet, rothes Lackmuspapier nicht bläuen (Gehalt an fixen Alkalien). Die wässerige Salzlösung darf durch Schwefelwasserstoffwasser nicht dunkel gefärbt, resp. getrübt werden (Kupfer, Blei u. A.).

Aufbewahrung: In gut verschlossenen Glasgefässen, da das Präparat etwas hygroskopisch ist.

Gebrauch: Als mildes Eisenmittel, ähnlich dem Citrate, innerlich zu 0.2 bis 1.0. In Deutschland wenig gebräuchlich. Schlickum.

Ferrum valerianicum (Ph. Un. St.), Ferrivalerianat, Baldriansaures Eisenoxyd. Ein gelbbräunliches Pulver, schwach nach Baldriansäure riechend, von schwach herbem Geschmack, nicht in kaltem Wasser löslich, durch siedendes Wasser unter Abgabe von Baldriansäure zersetzt werdend, in Weingeist mit gelber Farbe löslich. Beim Erhitzen verbrennt es, Eisenoxyd (40 Procent) hinterlassend.

Identitätsreactionen: Verdünnte Salzsäure löst das Salz, unter Abscheidung (ölartiger) Baldriansäure, zu einer gelben Flüssigkeit, in welcher Ferrocyankalium einen dunkelblauen Niederschlag hervorruft.

Zusammensetzung: Basisch baldriansaures Eisenoxyd $[Fe_2(C_5H_9O_2)_2(OH)_4]$.

Darstellung: 15 Theile Natriumcarbonat werden in 150 Theilen Wasser gelöst und mit 4 Theilen Baldriansäure versetzt, alsdann durch eine Mischung aus 20 Theilen Eisenchloridflüssigkeit (spec. Gew. 1.280) und 80 Theilen Wasser gefällt. Der Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, mit etwas Wasser ausgewaschen, zwischen Fliesspapier gepresst und ohne Anwendung von Wärme getrocknet.

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen, vor Licht geschützt.

Gebrauch: Als mildes Eisenpräparat, welches zugleich die Wirkungen der Baldriansäure auf das Nervensystem besitzt, innerlich zu 0.2—1.0.

Schlickum.

Ferrum zooticum, s. Ferrum cyanatum.

Ferula, Gattung der *Umbelliferae*, Unterfamilie *Peucedaneae*. Kräuter mit ausdauernder, dicker Wurzel, ästigem, kahlem, oft bereiftem Stengel, mehrfach fiederschnittigen Blättern, grossen gelbblühenden Dolden und rundlichen Früchten, welche vom Rücken her stark zusammengedrückt und breit geflügelt sind. Man kennt circa 60 Arten, die insbesonders dem Mittelmeerbecken und dem centralen Asien angehören; viele sind durch ihren Gehalt an Gummiharzen in den Gängen der Wurzel und des Stengels sehr wichtig. Hierher gehören:

a) Galbanum liefernde Arten:

Ferula galbaniflua Boiss. & Bse. Stengel hoch, dick, nackt, oberwärts verzweigt; Blätter weichhaarig, sehr lang, mehrfach fiedertheilig mit eiförmigen Abschnitten und lineal-borstlichen Zipfeln; Dolden 6—12strahlig, ohne Hülle; Kronblätter hellgelb; Früchtchen halb so breit als lang mit schmalen Flügeln. Findet sich in Persien, wo sie Kassuch oder Boridscheh heisst, und wurde 1848 von BUHSE entdeckt.

Ferula rubricaulis Boiss. Stengel bis 2 m hoch, weisslich bis rosenroth, sehr ästig; Blätter sehr lang, breit mit aufgeblasenen Scheiden, 4fach-fiederschnittig mit stumpflichen Zipfeln; Dolden zu 3, eine kurzgestielte fruchtbare, 20- bis 30strahlige und 2 seitliche mit Staubblüthen; Frucht rosenroth, später braunroth, mit schmalen Flügeln. Findet sich in den Gebirgen von Nord- und Südwest-Persien und in der hohen Wüste westlich von Chaf; wurde 1837 im Gebirge von Dalmkuh durch AUCHER ELOY entdeckt.

b) Asa foetida liefernde Arten:

Ferula Asa foetida L. Die bekannteste und berühmteste aller Ferulaarten. Wurzel gross, rübenartig, bis schenkeldick, unterseits oft horizontal, sparrig verästelt, aussen graubraun bis violett, innen graulichweiss, sehr fleischig und reich an Balsamgängen; auf ihr sitzen kronenartig die „Wurzelblätter" und die faserigschopfigen Gefässbündel der jährlich absterbenden Blätter. Grundständige Blätter sehr lang, blaugrün, flaumig, am Grunde scheidig, 3—4fach 3zählig zerschnitten, mit lang-lanzettlichen stumpfen Abschnitten, welche am Grunde herablaufen. Stengel bis $2^1/_2$ m hoch, sehr dick, cylindrisch, gestreift, schwammig, markig mit wenigen weit entfernten Blättern besetzt, oben doldentraubig verästelt; die letzten Aeste doldig gedrängt. Dolden 20- bis 30strahlig, mit flaumig behaarten Stielen, Fruchtknoten behaart; Früchtchen eiförmig; Rippen schmal. Findet sich in förmlichen Wäldchen von weiter Ausdehnung in den Steppen Persiens und zwischen dem persischen Meerbusen und dem Aralsee, circa 1000 m verticaler Erhebung, stellenweise, namentlich auf Lehmsteppen fehlend, auf kieselsandigem Boden mit salzreichem Wasser und dichtem Untergrund massenhaft auftretend. Sie wurde 1841 von LEHMANN am Aralsee und bei Samarkand entdeckt und wird heute noch vielfach verwechselt.

Fig. 30.



A männliche, *B* weibliche Blüthe von *Ferula Asa foetida* (nach Luerssen). — Vergr. 10.

Ferula Narthex Boiss. Wurzel stark entwickelt, beschopft; Stengel bis 3 m hoch, dick, unten reichblätterig; Blätter sehr lang, 2- bis 3fach fiedertheilig, mit lang-linealen, stumpfen, blaugrünen Abschnitten, Blattscheiden sehr gross, aufgeblasen; doldentragende Aeste kurz, tief am Stengel in den Blattwinkeln entspringend, an der Spitze gehäuft. Findet sich im westlichen Tibet (Astor-Thal), wo sie 1838 von FALKONER entdeckt und mit voriger verwechselt wurde.

c) Andere Gummiharze liefernde Arten:

Ferula Sumbul Hook. fil. Wurzel spindelförmig, von Blattresten gekrönt; Stengel dick mit zahlreichen Blattscheiden besetzt, oberseits sparrig verzweigt; grundständige Blätter weichhaarig, lang gestielt, mit rhombisch keilförmigen gekerbten, blaugrünen Abschnitten; Dolden endständig, 7—10strahlig. Bewohnt die turkestanischen Gebirge östlich von Samarkand, wo die Pflanze 1869 von FEDTSCHENKO entdeckt wurde; sie liefert Rad. Sumbul.

Ferula tingitana L. Stengel $1^1/_2$ m hoch, doldenrispig-verzweigt, Blätter bläulich-grün, 4fach fiederspaltig mit eiförmigen, stachelspitzigen, am Rande etwas eingerollten Abschnitten; mittlere Dolde fest sitzend; Früchtchen schmal geflügelt. Bewohnt Nordafrika, Chios, Rhodos, Syrien und Palästina und liefert das afrikanische Ammoniacum, das schon DIOSKORIDES und PLINIUS bekannt war.

Ferula persica Willd. Stengel drehrund, glatt, Blätter 3fach fiedertheilig mit lineal-lanzettlichen, an der Spitze eingeschnittenen Abschnitten, Mitteldolde sitzend; Hüllen und Hüllchen fehlend. Bewohnt Persien und liefert einen als Sagapenum bekannten Milchsaft.

Literatur: Borszczow, Die pharmaceutisch wichtigen Ferulaceen der aralo-kaspischen Wüste in: Mémoires de l'acad. imp. des sc. de St. Petersbourg. 7. Sér. Vol. III, Nr. 8; 8 pl.

v. Dalla Torre.

Ferulasäure, m-Methylätherkaffeesäure, $C_{10}H_{10}O_4$, kommt in der *Asa foetida* vor und wird aus dieser gewonnen, indem man eine alkoholische Lösung des Harzes mit alkoholischer Bleiacetatlösung fällt, den Niederschlag mit Alkohol auswäscht und durch Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure zerlegt, dann aus Alkohol und zuletzt aus Wasser umkrystallisirt. Vierseitige, rhombische lange Nadeln, geschmacklos, fast unlöslich in kaltem Wasser, ziemlich leicht in kochendem Wasser, ebenso in Aether, ganz leicht in Alkohol. Die Ferulasäure schmilzt bei 168—169° und erstarrt beim Erkalten krystallinisch; bei höherer Temperatur wird sie zerlegt und es bilden sich Phenol, Guajacol und Brenzcatechin. Die wässerige Lösung gibt mit Eisenchlorid einen dunkelgelbbraunen, mit Bleizucker einen flockigen, gelben Niederschlag, die ammoniakalische Lösung mit Silbernitrat einen eigelben Niederschlag. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure ist gelb und zeigt eine grüne, beim Verdünnen mit H_2O verschwindende Fluorescenz. Reducirt FEHLING'sche Lösung erst beim Kochen, desgleichen Silberlösung. Die Salze mit den Alkalien und alkalischen Erden sind krystallinisch und in Wasser löslich. Die Ferulasäure, wie auch die isomere Isoferulasäure (Hesperidinsäure) sind Abkömmlinge der Kaffeesäure (s. d.). Ganswindt.

Fester Rückstand, s. Trockensubstanz.

Festigkeitsprüfung. Die Prüfung von Körpern auf ihre Festigkeit bezweckt die Ermittelung der Cohäsionsgrösse. Diese Ermittelung wird meist eine indirecte sein, indem man dasjenige Kraftmaass oder Gewicht feststellt, welches nöthig ist, um einen Körper zum Zerbrechen oder Zerreissen zu bringen. Bei einer Anzahl von Körpern (z. B. Papier, Gespinnstfasern, Geweben, Metalldrähten, Bauhölzern etc.) hängt ihr Handelswerth und ihre technische Verwendbarkeit von ihrer Festigkeit ab, d. h. von der Belastung, welche sie dabei zu ertragen vermögen, und von der Ausdehnung, die sie dabei erleiden, ohne zu zerreissen. Für zerreissbare Körper wird deshalb die Reisslänge bestimmt. Die Reisslänge ist eine Zahl, welche in Metern oder Kilometern angibt, welche Länge ein Körper, z. B. ein Draht, ein Seil, ein Streifen Papier haben muss, um ohne jedwede Belastung, lediglich durch sein eigenes Gewicht, von selbst zu zerreissen. Es versteht sich von selbst, dass die Zerreissungsfestigkeit auch abhängt von dem dem Quadrate der Dicke proportionalen absoluten Gewicht des Körpers. An der Hand dieser Factoren kann man zu der Reisslänge gelangen, wenn man durch directen Versuch ermittelt, welche Belastung nothwendig ist, um einen Körper von bekannter Länge und bekanntem Gewicht zum Zerreissen zu bringen. Zerreisst z. B. ein Kupferdraht, welcher genau einen Centimeter lang ist und dabei 0.5 g wiegt, bei einer Belastung von 9.60 kg, so kommen wir zur Reisslänge durch die Gleichung $\frac{9.60 \times 1000}{0.5} = x$; also $x = 4.7$, d. h. ein Kupferdraht von der im vorigen Versuch angenommenen Dicke müsste 4.7 km lang sein, um, frei hängend, durch sein Eigengewicht zu zerreissen. 1 cm Pergamentpapier würde bei einem gleichzeitigen Gewicht von 1.5 g, bei einer Belastung von 8.10 kg reissen: $\frac{8.10 . 1000}{1.5} = 5400$ m, d. h., ein Papierstreifen von eben dieser Dicke müsste, um durch sein eigenes Gewicht zu zerreissen, 5.4 km lang sein.

Nach vorstehender Methode lässt sich auch jeder zerbrechbare Körper auf seine Reisslänge untersuchen; so ist z. B. gefunden für Schmiedeeisen 5.2 km; für Fichtenholz in der Faserrichtung 10.7 km. Sehr hohe Werthe geben die Gespinnstfasern, z. B. das Schafwollhaar 8.3 km, Baumwolle 23 km, Flachs 24 km, Rohseide 30.8 km. Ein Rohseidenfaden, der durch seine eigene Schwere bei freiem Hängen zerreissen soll, müsste also 4 Meilen lang sein. Im Gegensatz hierzu reisst ein Bleidraht von 180 m, frei hängend, schon von selbst.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Festigkeitsprüfung des Papiers, welche man gleichfalls an der Hand des obigen Verfahrens bestimmen kann. Als Vor-

prüfung dient dabei das sogenannte „Waschen“ des Papieres, d. h. das Zerknittern desselben mit zwei Händen, das Zerreiben mit derselben Bewegung, wie wenn Wäsche gewaschen wird. Ein gutes, festes Papier wird lange widerstehen, ehe es Risse oder kleine Löcher zeigt. Beim Papier kommt ausser der Reisslänge auch der Ausdehnungscoëfficient in Betracht. Der einfachste Papierprüfungsapparat, der lediglich die Widerstandsfähigkeit gegen das Zerknittern demonstrirt, war das Dasymeter nach HORACK; seit einigen Jahren erfreut sich ein sinnreicher Apparat von HARTIG & REUSCH allgemeiner Anwendung, welcher gestattet, sowohl die Reisslänge, wie den Ausdehnungscoëfficienten direct abzulesen. — (S. auch Papierprüfung.)

Bei der Festigkeitsprüfung von Holz handelt es sich entweder um die Zerknickungsfestigkeit in der Richtung senkrecht zu den Fasern, oder um die Druckfestigkeit in der Richtung parallel zu den Fasern, oder endlich um die Zugfestigkeit oder absolute Festigkeit. Derartige Ermittelungen erstrecken sich lediglich auf Bauhölzer, Balken, Bretter u. dergl., und können daher an dieser Stelle füglich übergangen werden. Ganswindt.

Festuca, Gattung der nach ihr benannten *Gramineen*-Gruppe. Die ei- oder lanzettförmigen Aehrchen bilden eine lockere oder zusammengezogene, allseitig ausgebreitete oder einseitig überhängende Rispe und bestehen je aus 3—10 Blüthen, deren untere Blüthenspelzen am Rücken abgerundet, lanzettlich und deren obere Blüthenspelzen zweizähnig oder zweispaltig sind. Grannen sind oft vorhanden, oft fehlen sie; im ersteren Falle sind sie kurz, gerade, endständig.

Festuca fluitans L. ist synonym mit *Glyceria fluitans R. Br.*

Fett, vom physiologischen Gesichtspunkte, s. unter Entfettung, Bd. IV, pag. 51.

Fettalkohole sind die Alkohole der Fettsäurereihe.

Fettbildner, s. Kohlehydrate.

Fettdicht = Fett nicht durchlassend. Zur Verpackung von fettigen Stoffen bedient man sich verschiedener Materialien: Schweinsblase, Pergamentpapier, Paraffinpapier (an Stelle des früher gebräuchlichen Wachspapieres), Zinnfolie (bleifrei).

Fette. Die im Thier und Pflanzenreich weit verbreiteten Triglyceride der höheren Säuren aus der aliphatischen Reihe, respective deren Mischungen mit einander und mit anderen in untergeordneter Menge vorkommenden Substanzen, werden „Fette“ genannt. Ihnen stehen in Hinsicht auf die chemische Zusammensetzung die Wachsarten am nächsten, welche als wesentliche Bestandtheile Aether der Fettsäuren mit einatomigen Alkoholen enthalten.

Die Fette sind entweder schon bei gewöhnlicher Temperatur flüssig oder doch unter 100°, und zwar unzersetzt schmelzbar. In der Kälte werden die festen Fette härter, die meisten flüssigen erstarren. Die Fette greifen sich eigenthümlich schlüpfrig, fettig an. Auf Papier machen sie einen durchscheinenden Fleck, der weder bei längerem Liegen, noch beim Erhitzen verschwindet. Sie sind nicht unzersetzt flüchtig, sondern zersetzen sich bei circa 300° unter Ausstossung übelriechender, die Augen zu Thränen reizender Dämpfe. Mit Hilfe eines Dochtes entzündet, brennen sie mit leuchtender Flamme.

Die Fette sind leichter als Wasser. Sie sind unlöslich in Wasser, im frischen, nicht ranzigen Zustande schwer löslich in Alkohol*), lösen sich dagegen in Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Petroleum sehr leicht auf.

Es gibt fettähnliche Substanzen, wie Vaselin und Lanolin, welche in ihren physikalischen Eigenschaften den eigentlichen Fetten sehr nahe kommen; sie unter-

*) Eine Ausnahme macht das Ricinusöl.

scheiden sich von denselben aber durch ihre chemische Constitution, indem sie beim Kochen mit alkoholischer Kalilauge kein Glycerin liefern.

Man unterscheidet die Fette nach ihrer Consistenz in

1. flüssige Fette oder Oele;
2. halbweiche Fette (Schmalz- und Butterarten);
3. feste Fette.

Vorkommen. In allen Pflanzen und Pflanzentheilen kommt Fett vor, in grösserer Menge findet es sich bei vielen Pflanzen in den Früchten und Samen angehäuft. Sämmtliche Organe der höheren Thiere enthalten Fett, ebenso alle thierischen Flüssigkeiten mit Ausnahme des normalen Harns. Grössere zusammenhängende Partien des Fettgewebes, dessen Zellen mit Fett erfüllt sind, finden sich unter der Haut, im Netz der Bauchhöhle, um das Herz, in der Umgebung der Nieren, in der Leber, in der Genitalgegend und in den Knochen.

Endlich ist die Milch der Säugethiere sehr reich an Fett.

Fettgehalt der Pflanzen. SCHÄDLER gibt in seiner Technologie der Fette und Oele eine Tabelle über den Fettgehalt der verschiedenen Samen und Früchte, welcher die folgenden Daten entnommen sind:

Namen des Materiales	Stammpflanze	Fettgehalt in Procenten
Ricinussamen	*Ricinus communis*	50—60
Mohn	*Papaver somniferum*	50—60
Süsse Mandeln	*Amygdalus communis*	45—55
Bittere Mandeln	" "	40—50
Erdnuss	*Arachis hypogaea*	40—50
Sesam	*Sesamum orientale*	40—50
Wallnuss	*Juglans regia*	40—50
Cacaobohnen	*Theobroma Cacao*	35—45
Raps	*Brassica campestris*	35—40
Weisser Senf	*Sinapis alba*	30—35
Muscatnuss	*Myristica moschata*	25—30
Pflaumenkerne	*Prunus domestica*	25—30
Leindotter	*Camelina sativa*	25—30
Leinsamen	*Linum usitatissimum*	25—30
Hanfsamen	*Cannabis sativa*	15—25
Sonnenblumensamen	*Helianthus annuus*	20—25
Baumwollsamen	*Gossypium herbaceum*	15—20
Schwarzer Senf	*Sinapis nigra*	15—20
Oliven	*Olea europaea*	12—20

Zur Bestimmung des Fettgehaltes, von dessen Grösse der Werth des Materials abhängig ist, extrahirt man das Fett mit Aether, Schwefelkohlenstoff, Chloroform oder Petroleumbenzin, destillirt das Lösungsmittel ab und wägt den Rückstand. Von den genannten Lösungsmitteln verdient das Petroleumbenzin insoferne den Vorzug, als es die geringste Menge nicht fetter Bestandtheile (Farbstoffe, Harz etc.) aufnimmt, doch muss es vor seiner Anwendung durch Rectification sorgfältig von den über 80° siedenden Antheilen befreit sein.

Die Bestimmung wird in kleinen Extractionsapparaten, s. d. Bd. IV, pag. 216, ausgeführt, wie solche von NOHL, THORN, SOXHLET u. A. speciell für diesen Zweck construirt worden sind; das fein zerkleinerte Material kommt in eine Hülse aus Filtrirpapier, welche man durch Herumbiegen des Papiers um ein cylindrisches Holzstück herstellt. Damit die Heberöffnung am Boden durch die Hülse nicht verschlossen werde, kann man dieselbe auf einen ringförmig gebogenen Blechstreifen stellen. Die Hülse soll nicht ganz angefüllt werden; um zu verhüten, dass kleine Theile der Substanz weggeschwemmt werden legt man noch etwas Baumwolle auf. Das Rohr *B* wird mittelst eines Korkes in ein gewogenes Kölbchen von circa 100 ccm Inhalt eingesetzt, welches man vorher mit 25 ccm des Extractionsmittels (Chloroform, Benzin etc.) beschickt hat, dann bringt man in den Extractionscylinder so viel von derselben Flüssigkeit, bis sie durch den

Heber abfliesst, verbindet *A* mit einem LIEBIG'schen Rückflusskühler und erwärmt das Kölbchen auf dem Wasserbade. Die Dämpfe der im Kölbchen befindlichen Flüssigkeit gelangen durch *b* und *c* nach *A* und auch zum Theil noch in den Kühler, wo sie condensirt werden. Die Flüssigkeit sammelt sich in *A* an, durchdringt die Substanz und erreicht endlich den Stand *h*, worauf sie von selbst abgehebert und *A* völlig entleert wird, welcher Vorgang sich je nach der Stärke des Erwärmens in der Stunde etwa 20—30mal wiederholt. Ist die Extraction vollzogen, so entfernt man die Flamme, nimmt das die Lösung des Fettes enthaltende Kölbchen fort, destillirt seinen Inhalt auf dem Wasserbade ab, trocknet den Rückstand erst auf dem Wasserbade, dann im Luftbade bei 90—100° und wägt.

Fig. 31.



Gewinnung der Fette. Die thierischen Fette werden aus dem Fettgewebe durch Ausschmelzen (Auslassen) über freiem Feuer oder mittelst Dampf erhalten. (Vergl. **Adeps**, Bd. I, pag. 121 und **Rindertalg**.) Nur Knochenfett wird auch mit Schwefelkohlenstoff etc. extrahirt.

Die **Pflanzenfette** werden aus den Oelsamen oder Früchten durch Auspressen oder durch Extraction gewonnen.

Zum Zwecke der Oelgewinnung durch **Auspressen** oder **Ausschlagen** werden die Oelsamen oder Früchte durch Stampfwerke oder Mahlwerke grob zerkleinert und dann in Kollergängen gemahlen.

Sollen Speiseöle gewonnen werden, so unterzieht man die Massen nun direct der Pressung, wozu Keilpressen oder hydraulische Pressen angewendet werden. Diese „kalt gepressten Oele" sind die feinsten, sie haben einen milden Geschmack und enthalten weniger Verunreinigungen als die „warm gepressten", welche meist unangenehm kratzend schmecken. Sonst werden die zerkleinerten Samen entweder in flachen Pfannen über freiem Feuer oder mittelst Dampf erwärmt, bevor sie in die Presstücher eingeschlagen werden, dann fliesst schon bei der ersten Pressung weit mehr Oel aus.

Die Kuchen werden dann zerkleinert, noch einmal erwärmt und neuerdings abgepresst, wobei eine geringere Sorte Oel resultirt.

Die nach dem zweiten Pressen verbleibenden Oelkuchen bilden vermöge ihres grossen Gehaltes an stickstoffhaltigen Substanzen und ihres meist noch 8 bis 10 Procent betragenden Fettgehaltes ein werthvolles Futtermaterial. Auch der Phosphorsäuregehalt ist meist beträchtlich.

Für die Zusammensetzung der **Rapskuchen** und ihrer Asche sind z. B. folgende Zahlen gefunden worden:

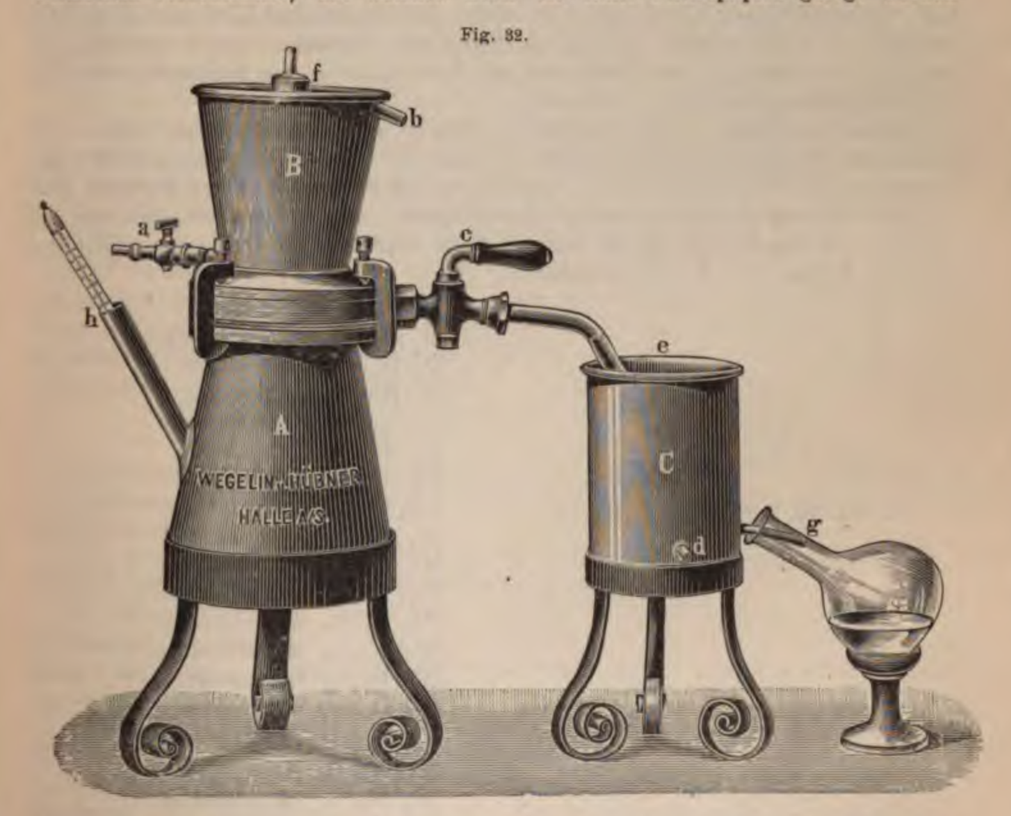
Rapskuchen		Asche	
Wasser	10.12	Kali	22.01
Fett	9.23	Natron	0.25
Stickstofffreie Stoffe, Holzfaser	41.93	Magnesia	14.75
Asche	6.84	Kalk	8.72
Proteinstoffe	31.88	Eisenoxyd	4.50
Stickstoff	5.00	Chlor	0.37
		Schwefelsäure	1.62
		Kieselsäure	13.07
		Phosphorsäure	32.70

Die **Extraction** der Oelsamen wird im Grossen mit gereinigtem Schwefelkohlenstoff, mit Petroleumbenzin, seltener mit Aether vorgenommen. Die zerkleinerten Samenmassen kommen in verschlossenen Gefässen mit dem Lösungsmittel in Berührung, welches entweder von oben oder unten in flüssiger oder Dampfform in den Apparat eintritt und, nachdem es sich mit Fett gesättigt hat, in einen mit Dampf heizbaren Destillirapparat abgezogen wird, aus welchem dann das Extractionsmittel abgetrieben wird.

Auf demselben Principe beruht die oben beschriebene Anordnung, welche zur quantitativen Bestimmung des Fettgehaltes von Oelsamen dient.

Zur Darstellung etwas grösserer Quantitäten Oel, wenn man dasselbe im Laboratorium durch Extraction aus den Samen gewinnen will, sind die Apparate der Maschinenfabrik von Wegelin & Hübner in Halle a. d. Saale gut geeignet, welche sowohl für Dampfheizung als für Gas- oder Spiritusheizung geliefert werden. Die nebenstehende Fig. 32 zeigt einen derartigen Apparat. Die Grösse des Extractionsraumes schwankt zwischen 0.7 bis 10 l. Das Kochgefäss *A* ist, wenn der Apparat direct geheizt werden soll, mit Paraffin gefüllt. Zum Gebrauche hebt man zuerst das Gefäss *B* ab. Im Gefässe *A* befinden sich zwei Einsätze, von denen der kleinere zur Aufnahme der zu extrahirenden Substanz, der grössere zur Aufnahme des Lösungsmittels (200—250 g) bestimmt ist. Der erstere ist unten mit einem Filtertuch verschlossen, auf welches noch ein Blatt Filtrirpapier gelegt werden

Fig. 32.



kann. Ist der Apparat beschickt, so setzt man das als Rückflusskühler dienende Gefäss *B* wieder auf, zieht die Klemmschrauben an, lässt bei *a* kaltes Wasser in das Gefäss eintreten und erhitzt *A* mit einer Spiritus- oder Gaslampe auf die gewünschte Temperatur, welche man am Thermometer *h* abliest. Der Hahn *c* ist während der Extractionsperiode geschlossen zu halten. Das Lösungsmittel verdampft, condensirt sich an den kalten Wandungen von *B*, fliesst auf die zu extrahirende Substanz und tropft nach *A* zurück, um hier auf's Neue zu verdampfen. Ist nach etwa 1—$1^1/_2$ Stunden die Extraction beendet, so wird der Hahn *c* geöffnet, das Gefäss *B* mit kochendem Wasser gefüllt und das Lösungsmittel durch den Kühler *C* in den Kolben *g* abdestillirt. Endlich findet man nach dem Abheben von *B* das extrahirte Fett in dem grösseren Gefäss angesammelt.

Man kann durch Extraction nahezu die ganze Oelmenge aus dem Samen gewinnen, während beim Ausschlagen noch ein bedeutender Antheil derselben in den

Oelkuchen verbleibt. Doch hat der vollständig extrahirte Rückstand nur einen sehr geringen Werth für die Landwirthschaft, weshalb man die Entfettung gegenwärtig nur bis zu einer gewissen Grenze treibt.

Raffiniren. Bevor sie zur Verwendung kommen können, müssen die Oele von trübenden und färbenden Bestandtheilen (Farbstoffe, Pflanzenschleim, Eiweisskörper) befreit werden, indem sie sonst rasch ranzig werden und für viele Zwecke ungeeignet sind. Es geschieht dies durch Behandlung mit geringen Mengen (1 bis $1^1/_2$ Procent) concentrirter Schwefelsäure, welche die genannten Substanzen in kohlige Massen verwandelt, die sich dann als Flocken zu Boden setzen.

Man zieht darauf das klare Oel ab, wäscht es zur Entfernung der Schwefelsäure und filtrirt. Für einzelne Oele sind andere Raffinationsmethoden in Anwendung, so wird Baumwollensamenöl durch Schütteln mit Alkalien gereinigt.

Zusammensetzung und Verhalten der Fette. Die frischen Pflanzen- und Thierfette bestehen, wie schon erwähnt, der Hauptmasse nach aus einem Gemenge von Triglyceriden, gesättigten Estern des Glycerins. Doch enthalten sie häufig geringe Mengen von Cholesterin und Isocholesterin, von Kohlenwasserstoffen und Wachsarten, ausserdem Farbstoffe u. s. w.

Die Säuren, welche bisher aus Fetten erhalten worden sind, finden sich in der folgenden Uebersicht zusammengestellt. Sie gehören fünf verschiedenen Reihen an. Dabei ist zu bemerken, dass das Vorkommen von Fettsäuren, deren Formeln eine ungerade Anzahl von Kohlenstoffatomen enthalten, sehr selten und meist auf ein einziges Fett beschränkt ist, die meisten Fette enthalten nur Fettsäuren mit einer geraden Anzahl von Kohlenstoffatomen.

1. Säuren der Reihe $C_n H_{2n} O_2$ . . .	$C_4 H_8 O_2$	Buttersäure.
	$C_5 H_{10} O_2$	Isovaleriansäure.
	$C_6 H_{12} O_2$	Capronsäure.
	$C_8 H_{16} O_2$	Caprylsäure.
	$C_9 H_{18} O_2$	Pelargonsäure.
	$C_{10} H_{20} O_2$	Caprinsäure.
	$C_{12} H_{24} O_2$	Laurinsäure.
	$C_{14} H_{28} O_2$	Myristinsäure.
	$C_{15} H_{30} O_2$	Isocetinsäure.
	$C_{16} H_{32} O_2$	Palmitinsäure.
	$C_{18} H_{36} O_2$	Stearinsäure.
	$C_{20} H_{40} O_2$	Arachinsäure.
	$C_{21} H_{42} O_2$	Medullinsäure.
	$C_{22} H_{44} O_2$	Behensäure.
	$C_{25} H_{50} O_2$	Hyaenasäure.
	$C_{64} H_{128} O_2$	Theobrominsäure.
2. Säuren der Reihe $C_n H_{2n-2} O_2$ . .	$C_{16} H_{30} O_2$	Hypogaeasäure.
	$C_{16} H_{30} O_2$	Physetölsäure.
	$C_{18} H_{34} O_2$	Oelsäure.
	$C_{19} H_{36} O_2$	Doeglingsäure.
	$C_{22} H_{42} O_2$	Brassicasäure.
3. Säuren der Reihe $C_n H_{2n-4} O_2$ . .	$C_{17} H_{30} O_2$	Elaeomargarinsäure.
	$C_{18} H_{32} O_2$	Leinölsäure.
4. Säuren der Reihe $C_n H_{2n-6} O_2$ . .	$C_{18} H_{30} O_2$	Linolensäure.
5. Säuren der Reihe $C_n H_{2n-2} O_3$ . .	$C_{18} H_{34} O_3$	Ricinusölsäure.

Die Eigenschaften der der Reihe $C_n H_{2n} O_2$ angehörigen Säuren, der eigentlichen Fettsäuren, finden sich im Artikel Fettsäuren beschrieben.

Die Säuren bis zur Caprinsäure sind flüchtig und in Wasser löslich, die höheren Glieder der Reihe sind bei gewöhnlichem Druck nicht unzersetzt flüchtig und unlöslich in Wasser. Sämmtliche andere in den Fetten vorkommende Säuren sind unlöslich und nicht flüchtig.

Die der Oelsäure- und Leinölsäurereihe angehörigen Verbindungen, ferner die Linolensäure und Ricinusölsäure sind ungesättigte Säuren und besitzen demzufolge die Fähigkeit, unter geeigneten Bedingungen Wasserstoff, Chlor, Brom und Jod aufzunehmen, wobei sie in Fettsäuren oder deren Substitutionsproducte übergehen.

Erhitzt man z. B. Oelsäure mit rauchender Jodwasserstoffsäure und Phosphor auf 200—210°, so gibt sie Stearinsäure:

$$\underset{\text{Oelsäure}}{C_{17}H_{33}COOH} + 2\,HJ = \underset{\text{Stearinsäure}}{C_{17}H_{35}COOH} + J_2.$$

Die Leinölsäure, die Linolensäure und ihre Homologen unterscheiden sich von den Gliedern der Oelsäurereihe durch die Eigenschaft, die doppelte, respective die dreifache Brom- oder Jodmenge zu addiren. Ferner trocknen sie, wenn man sie der Luft in dünnen Schichten aussetzt, zu harten, festen Massen ein. Ihre Glyceride bilden die Grundlage der „trocknenden Oele", während die nichttrocknenden Oele vornehmlich Triolëin enthalten.

Der Sauerstoff der Luft wirkt nicht nur auf die trocknenden Oele, sondern auf alle Fette ein.

Die nichttrocknenden Oele nehmen an der Luft einen unangenehmen Geruch und scharfen Geschmack an, werden dickflüssiger und röthen Lackmus, sie werden „ranzig". Dabei bilden sich geringe Mengen flüchtiger Fettsäuren, während das Glycerin theilweise verschwindet. Auch die nicht flüchtigen Fettsäuren, besonders die Oelsäure, werden zum Theil frei. Bei thierischen Fetten geht die Abscheidung von freien Säuren nicht so weit, wie bei Pflanzenfetten.

Man kann die in den Fetten enthaltenen Triglyceride durch Erhitzen der Fette mit starken Basen (Kali, Natron, Kalk, Magnesia), oder mit concentrirter Schwefelsäure oder endlich durch die Einwirkung von Wasser allein (bei einer 200° übersteigenden Temperatur) in Glycerin und Fettsäuren zerlegen, welchen Process man „Verseifung" nennt. Dabei zerfällt z. B. das Tristearin nach der Gleichung

$$\underset{\text{Tristearin}}{C_3H_5(OC_{18}H_{35}O)_3} + 3\,H_2O = \underset{\text{Stearinsäure}}{3\,C_{18}H_{36}O_2} + \underset{\text{Glycerin}}{C_3H_5(OH)_3}$$

Andererseits kann man auch durch Erhitzen von Stearinsäure mit Glycerin im verschlossenen Rohr zu den Stearinsäureestern des Glycerins, zu Mono-, Di- und Tristearin gelangen.

Der Process der Verseifung wird in der Praxis zum Zwecke der Kerzen- und Seifenfabrikation im grössten Maassstabe vorgenommen.

Zur Kerzenfabrikation verseift man mit Kalk oder Schwefelsäure, in der Seifenfabrikation mit Kali oder Natron. Im letzteren Falle liefert die Verseifung nicht freie Fettsäuren, sondern deren Kali- und Natronsalze, Kali- oder Natronseifen (s. Stearinkerzen und Seifen).

Ueber die Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure, salpetriger Säure u. s. w. auf die flüssigen Fette, s. Oele.

Analyse der Fette. Das Hauptziel der Untersuchung der Fette ist der Nachweis von Verfälschungen. Man hat denselben früher meist durch qualitative Reactionen zu führen gesucht, unter welchen die Farbenerscheinungen, welche bei der Einwirkung gewisser Reagentien auf das Fett hervortraten, in erster Linie standen.

Diese Prüfungsmethode gab aber sehr unsichere Resultate, da die Reactionen mit der Reinheit, dem Alter, dem Säuregehalt etc. der Oele wechseln.

Farbenreactionen werden nur noch in vereinzelten Fällen ausgeführt. So weit sie geeignet sind, sichere Anhaltspunkte zu geben, finden sie sich bei den einzelnen Fetten angeführt.

Die gegenwärtig gebräuchlichen Verfahren zur Prüfung der Fette sind physikalische oder chemische.

Zu den physikalischen gehört die Ermittlung des specifischen Gewichtes, des Schmelz- und Erstarrungspunktes, des Grades der Viscosität etc. Ueber die Bestimmung dieser Constanten, s. Fette, feste und Oele, fette.

Die chemischen Methoden zur Untersuchung der Fette begründen sich vornehmlich auf der Thatsache, dass die Gewichtsverhältnisse, in welchen die einzelnen dasselbe zusammensetzenden Glyceride zu einander stehen, für jede Fettgattung nahezu constant, für Fette verschiedener Abstammung aber mehr oder weniger verschieden sind. Die Kenntniss des Gehaltes einer Fettprobe an jedem einzelnen Glyceride würde somit vollkommen sicheren Aufschluss über die Natur des Fettes und über etwa vorhandene Verfälschungen geben. Die Analyse der Fette ist nun allerdings nicht so weit vorgeschritten, um die Gehalte an jeder einzelnen Fettsäure zu bestimmen, doch besitzt sie Methoden, welche ein Maass für das Mengenverhältniss einzelner Gruppen von Fettsäuren liefern, und ist dadurch im Stande, über viele die Untersuchung der Fette betreffende Fragen Aufschluss zu geben.

I. Untersuchung der aus den Fetten erhältlichen Säuren.

Die Eintheilung der in den natürlichen Fetten vorkommenden Fettsäuren in Gruppen kann in folgender Weise geschehen:

Fettsäuren
- Flüchtige, wasserlösliche Säuren.
- Nicht flüchtige, unlösliche Säuren.
  - Gesättigte Säuren.
  - Ungesättigte Säuren.
    - Säuren der Oel-, Leinöl- und Linolensäurereihe.
    - Oxyfettsäuren.

Zur Gehaltsbestimmung eines Fettes an den verschiedenen Fettsäuren hat man bisher folgende Methoden:

a) Das REICHERT'sche Verfahren. Dasselbe liefert ein Maass für den Gehalt an flüchtigen Fettsäuren. Ueber die Ausführung s. Butter, Bd. II, pag. 421.

b) Die HEHNER'sche Methode lehrt die Menge der unlöslichen Fettsäuren bestimmen. Sie ist durch das REICHERT'sche Verfahren in den meisten Fällen entbehrlich geworden.

c) Die Bestimmung der Jodzahl nach v. HÜBL gestattet, Schlüsse auf den Gehalt eines Fettes an ungesättigten Fettsäuren zu ziehen.

Zur Ausführung dieses Verfahrens sind erforderlich:

1. Jodlösung. Es werden einerseits 25 g Jod, andererseits 30 g Quecksilberchlorid in je 500 ccm 95procentigem, fuselfreiem Alkohol gelöst, letztere Lösung, wenn nöthig, filtrirt und sodann beide Lösungen vereinigt. Die Auflösung des Jods kann durch mässiges Erwärmen im Wasserbade beschleunigt werden. Die Flüssigkeit darf erst nach 12stündigem Stehen in Gebrauch genommen werden.

2. Natriumhyposulfitlösung. Sie enthält 24 g des Salzes. Ihr Titer wird in bekannter Weise auf Jod gestellt.

3. Chloroform. Man prüft dasselbe, indem man circa 10 ccm mit 10 ccm der Jodlösung versetzt und nach 2—3 Stunden den Jodgehalt dieser Mischung und von 10 ccm der Vorrathslösung bestimmt. Erhält man übereinstimmende Zahlen, so ist das Chloroform brauchbar.

4. 10procentige Jodkaliumlösung.

6. Stärkekleister, welcher 1procentig und frisch bereitet sein soll.

Man bringt von den trocknenden Oelen und Thranen 0.15—0.18, von nicht trocknenden 0.25—0.35, von festen Fetten 0.8—1.0 g in eine circa 200 ccm fassende verschliessbare Glasflasche, löst in circa 10 ccm Chloroform und lässt 25 ccm Jodlösung zufliessen. Sollte die Flüssigkeit nach dem Umschwenken trübe sein, so wird noch etwas Chloroform hinzugefügt. Tritt binnen kurzer Zeit fast vollständige Entfärbung der Flüssigkeit ein, so lässt man noch 10 ccm Jodlösung zufliessen.

Die Jodmenge muss so gross sein, dass die Flüssigkeit nach $1^1/_2$—2 Stunden noch stark braun gefärbt erscheint, und dass der durch Zurücktitriren zu ermittelnde Jodüberschuss mindestens 30 Procent des verwendeten Jods beträgt.

Man versetzt nach mindestens 2stündigem Stehen mit 15—20 ccm Jodkaliumlösung, schwenkt um und fügt 150 ccm Wasser hinzu. Trübt sich die Mischung dabei unter Bildung eines rothen Niederschlages, so muss noch Jodkalium hinzugesetzt werden. Nun lässt man unter oftmaligem Umschwenken so lange Hyposulfitlösung zufliessen, bis die wässerige Flüssigkeit und die Chloroformschicht nur mehr schwach gelb gefärbt erscheinen. Nun wird etwas Stärkekleister zugesetzt und zu Ende titrirt. Unmittelbar vor oder nach der Operation wird der Titer der Jodlösung mit 10 oder 20 ccm derselben mit Hyposulfitlösung in gleicher Weise gestellt. Die absorbirte Jodmenge wird in Procenten der angewandten Fettmenge angegeben, diese Zahl wird als Jodzahl bezeichnet. Man erhält dieselben Resultate, wenn man die Zurücktitrirung des nicht vom Fett absorbirten Jodes erst nach 48 Stunden vornimmt.

d) Die Bestimmung der Esterzahl der acetylirten Fettsäuren nach Benedikt und Ulzer lässt einen Schluss auf den Gehalt an Oxyfettsäuren zu.

Man gewinnt in der bei der Bestimmung des Erstarrungspunktes der Fettsäuren aus festen Fetten (s. unten) beschriebenen Weise eine grössere Menge der unlöslichen Fettsäuren des zu untersuchenden Fettes und kocht davon 20—50 g mit dem gleichen Gewichte Essigsäureanhydrid durch 1—2 Stunden am Rückflusskühler. Die Mischung wird in ein hohes Becherglas entleert, mit siedendem Wasser übergossen und gekocht, während man durch ein nahe dem Boden des Glases mündendes Capillarrohr einen langsamen Kohlensäurestrom einleitet, um das Stossen der Flüssigkeit zu vermeiden.

Das Auskochen wird so oft wiederholt, bis das Wasser Lackmuspapier nur mehr ganz schwach röthet. Dann hebert man das Wasser möglichst vollständig ab, filtrirt die acetylirten Säuren im Luftbade durch ein trockenes Filter und bestimmt nun ihre Säurezahl und Acetylzahl.

Säurezahl. Man löst 4—5 g der acetylirten Fettsäuren in säurefreiem oder genau neutralisirtem Weingeist mit $^1/_2$-Normalkalilauge und Phenolphtaleïn als Indicator und berechnet, wie viel Milligramme Kalihydrat (KHO) zur Neutralisation von 1 g Substanz nöthig sind.

Acetylzahl. Man ermittelt nach dem unten beschriebenen Köttstorfer-schen Verfahren die Verseifungszahl der acetylirten Fettsäuren, d. i. die Anzahl Milligramme Kalihydrat, welche zur Verseifung von 1 g Substanz nothwendig sind. Zieht man davon die Säurezahl ab, so erhält man die Esterzahl der acetylirten Fettsäuren, oder die Acetylzahl. Dieselbe ist gleich Null, wenn die Probe keine Oxyfettsäuren enthält; bei dem an Oxyfettsäuren sehr reichen Ricinusöl steigt sie auf 153.

II. Bestimmung der Verseifungszahl, der Säurezahl und der Aetherzahl.

Die Verseifungszahl gibt an, wie viel Milligramm Kalihydrat nothwendig sind, um 1 g Fett vollständig zu verseifen. Je höher das mittlere Moleculargewicht der in einem Fette enthaltenen Glyceride oder der daraus darstellbaren Fettsäuren ist, desto niedriger ist die Verseifungszahl.

Dieses von Köttstorfer herrührende Verfahren wird zweckmässig in folgender Weise ausgeführt.

1—2 g des filtrirten Fettes werden in einem weithalsigen Kölbchen mit 25 ccm einer alkoholischen Kalilösung übergossen. Die Kalilösung wird durch Auflösen von circa 30 g Kalihydrat bereitet und mit fuselfreiem Weingeist auf 1 l verdünnt. Nach 48 Stunden filtrirt man in eine Flasche, welche mit einem durchbohrten Kautschukpfropfen verschlossen ist, in welchen man eine 25 ccm Pipette eingesetzt hat. Dieselbe ist am oberen Ende mit einem Stückchen Schlauch und einem Quetschhahn verschlossen. Es ist nicht nothwendig, dass man genau 25 ccm dieser Lauge auf das Fett fliessen lässt, nur muss jedenfalls genau die gleiche Menge angewendet werden, was man durch Abzählen der nach dem Ablaufen der Pipette nachfliessenden Tropfen leicht erreicht.

Man erwärmt auf dem Wasserbade, schwenkt um, bis sich Alles gelöst hat, und erhält sodann 15 Minuten im schwachen Sieden. Endlich titrirt man das überschüssige Aetzkali nach Zusatz von Phenolphtalëin mit $^1/_2$-Normalsalzsäure zurück. Hierauf wird der Kaligehalt von 25 ccm der weingeistigen Lauge in der gleichen Weise, also ebenfalls nach viertelstündigem Kochen bestimmt. Die Differenz, zwischen den beiden Titrirungen auf Milligramme Kalihydrat umgerechnet und auf 1 g Fett bezogen, gibt die Verseifungszahl.

Enthält ein Fett freie Fettsäuren, so kann man die Verseifungszahl als die Summe der Säurezahl und der Aetherzahl betrachten.

Zur Bestimmung der Säurezahl werden 5—50 g des Fettes (die Menge richtet sich nach dem Säuregehalt) mit säurefreiem Alkohol übergossen und mit Phenolphtalëin und Kalilauge unter Umschütteln titrirt. Oder man neutralisirt ein mit Phenolphtalëin versetztes Gemisch von 25 ccm Alkohol und 50 ccm Aether genau mit Kalilauge, fügt das Fett hinzu und titrirt mit alkoholischer Kalilösung.

Die Aetherzahl ergibt sich aus der Differenz.

III. Ermittelung des Glyceringehaltes.

Die Ermittelung der Glycerinmenge, welche ein Fett zu liefern vermag, gibt wenig Anhaltspunkte für die qualitative Untersuchung der Fette, da der Glyceringehalt mit dem Alter des Fettes sehr bedeutend schwankt und die Unterschiede zwischen den Fetten verschiedener Abstammung nur gering sind.

Bei unverfälschten, nicht wachshaltigen Fetten lässt sich der Glyceringehalt G aus der Aetherzahl (a), welche bei säurefreien Fetten mit der Verseifungszahl identisch ist, berechnen, indem: $G = 0.0547\ a$.

In vielen Fällen ist die von Benedikt und Zsigmondy empfohlene Methode zur Glycerinbestimmung anwendbar, welche sich auf der Eigenschaft des Glycerins basirt, bei der Oxydation mit Permanganat in Oxalsäure und Kohlensäure zu zerfallen: $C_3H_8O_3 + 3\,O_2 = C_2H_2O_4 + CO_2 + 3\,H_2O$.

Man verseift 2—3 g Fett mit Kalihydrat und ganz reinem Methylalkohol, dampft zur Syrupdicke ab, löst in heissem Wasser und kocht nach Zusatz von Salzsäure, bis die Fettsäuren klar abgeschieden sind. Man lässt erkalten, hebt den Fettsäurekuchen ab (bei flüssigen Fettsäuren nach dem Zusammenschmelzen mit Paraffin), filtrirt in einen geräumigen Kolben, neutralisirt mit Kalilauge und setzt noch 10 g Kalihydrat hinzu. Dann trägt man bei gewöhnlicher Temperatur so lange gepulvertes Permanganat ein, bis die Farbe der Flüssigkeit nicht mehr grün, sondern blau oder schwarz ist, erhitzt zum Kochen und tropft so viel wässerige, schweflige Säure hinzu, bis die über dem braunen Niederschlage stehende Flüssigkeit entfärbt ist. Dann filtrirt man durch ein sehr grosses glattes Filter, wäscht mit siedendem Wasser nach, erhitzt das Filtrat bis nahe zum Sieden, säuert mit Essigsäure an und fällt mit Chlorcalcium. Der aus oxalsaurem und schwefelsaurem Kalk bestehende, kieselsäurehaltige Niederschlag wird schwach geglüht und die Menge des im Rückstande bleibenden kohlensauren Kalkes durch Lösen in titrirter Salzsäure und Zurücktitriren mit Natronlauge und Methylorange als Indicator bestimmt. 100 Th. Calciumcarbonat oder 106 Th. Natriumcarbonat entsprechen 92 Th. Glycerin.

Ueber die Anwendung der zur Fettanalyse verwendeten allgemeinen Methoden s. die Artikel Fette, feste, dann Oele, fette, ferner Seifen etc.

Benedikt.

Fette, feste. Die festen Fette werden nach ihrer Consistenz in die härteren Talgarten und in die bei gewöhnlicher Temperatur halbweichen Schmalz- und Butterarten unterschieden. Je grösser der Gehalt eines Fettes an den Glyceriden der eigentlichen Fettsäuren (Säuren der Reihe $C_nH_{2n}O_2$) ist, desto härter ist es.

Den festen Fetten stehen die Wachsarten in ihren äusseren Eigenschaften nahe, weshalb in die folgenden Tabellen zum Theil auch das auf diese Substanzen Bezügliche aufgenommen ist. Auf den chemischen Unterschied zwischen Fett und

Wachs ist schon oben hingewiesen worden, doch stimmt die auf chemischer Grundlage basirende Unterscheidung nicht immer mit dem Sprachgebrauch überein, so besteht das „japanische Wachs“ ausschliesslich aus Glyceriden.

Die wichtigsten technisch verwertheten Pflanzenfette sind:

Namen des Fettes	Stammpflanze
Bassiaöl (Illipebutter, Mahwabutter)	*Bassia*-Arten.
Cacaobutter (Cacaoöl). — *Oleum Cacao*	*Theobroma Cacao Linn.*
Carapafett	*Carapa*-Arten.
Cocosnussöl, Cocosöl. — *Oleum Cocois*	*Cocos nucifera Linn.*
Dikafett	*Irvingia Barteri Hook.*
Kokumbutter (Goabutter). — *Oleum Garciniae*	*Garcinia indica Chois.*
Lorbeeröl. — *Oleum laurinum*	*Laurus nobilis Linn.*
Muscatbutter. — *Oleum Nucistae*	*Myristica officinalis Linn.*
Palmkernöl	*Elaïs guineensis* und
Palmöl (Palmfett)	*Elaïs melanococca.*
Seifenbaumfett. — *Oleum Sapindi*	*Sapindus trifoliatus Linn.*
Sheabutter (Galambutter)	*Bassia Parkii DC.*
Stillingiatalg (Chinesischer, vegetab.Talg. — *Ol. Stillingiae*	*Stillingia sebifera Juss.*
Vateriafett (Malabartalg, Pineytalg, Pflanzentalg)	*Vateria indica Linn.*

Von den festen Fetten des Thierreiches seien genannt: Rindertalg, Kuhbutter, Rindermark, Hammeltalg, Schweinefett, Pferdefett, Knochenfett, Wollschweissfett und Gänsefett.

Die festen Pflanzenfette werden vornehmlich zur Kerzen- und Seifenfabrikation, die butterartigen auch zur Herstellung pharmaceutischer und cosmetischer Präparate verwendet. Die thierischen Fette dienen ausser zu den genannten Anwendungen auch als Speisefette, so namentlich der Rindertalg, die Kuhbutter, das Schweine- und Gänsefett.

Zur Vergleichung der Consistenz der festen Fette kann man die Zeiten beobachten, welche ein mit Gewichten belastetes Stäbchen braucht, um bis zu einer bestimmten Marke in das Fett einzusinken, doch begnügt man sich meist mit der Angabe des Schmelzpunktes, welcher bei den härteren Fetten höher liegt als bei den weichen.

Schmelzpunkte. Die Literaturangaben über die Schmelzpunkte der festen Fette differiren sehr unter einander. Es rührt dies zum Theil von der Anwendung verschiedener Methoden der Schmelzpunktbestimmung, dann aber auch davon her, dass der Schmelzpunkt eines Fettes, je nach seinem Alter, Säuregehalt, der Gewinnungsart etc. nicht unbeträchtlich schwankt und dass die Fette auffallende Unregelmässigkeiten beim Schmelzen zeigen. Dies tritt schon bei synthetisch dargestelltem reinem Tripalmitin und Tristearin hervor.

Das aus Aether umkrystallisirte Tristearin schmilzt bei 71.6° und erstarrt bei 70° zu einer undeutlich krystallinischen Masse; erhitzt man es jedoch mindestens 4° über seinen Schmelzpunkt, so erstarrt es schon bei circa 52° zu einer wachsähnlichen Masse und schmilzt dann bei 55°. Erwärmt man diese Modification des Tristearins einige Grade über ihren Schmelzpunkt, so geht sie wieder in die bei 71.6° schmelzende über.

Die Fette zeigen als Gemische von Glyceriden keinen scharfen Schmelzpunkt, indem sie allmälig vom festen in den flüssigen Zustand übergehen. Bei den verschiedenen Methoden zur Schmelzpunktbestimmung wird entweder ein bestimmter Grad des Erweichens oder das Ende des Schmelzens beobachtet.

Am häufigsten werden die folgenden Methoden der Schmelzpunktbestimmung angewendet:

Man taucht das kugelförmige Gefäss eines Thermometers einen Augenblick in das wenig über seinen Schmelzpunkt erwärmte Fett, so dass dieses nach dem Herausnehmen einen dünnen Ueberzug bildet, lässt das Thermometer längere Zeit liegen, damit das Fett seinen normalen Schmelzpunkt wieder annehme, und befestigt es mittelst eines Korkes in einer weiten und langen Eprouvette in der Art, dass die Kugel noch 1 cm vom Boden entfernt ist. Die Eprouvette hält man

mittelst einer Klammer 2—3 cm über ein Schutzblech oder eine Asbestplatte, die man mit einer kleinen Flamme erwärmt und beobachtet die Temperatur, bei welcher sich am unteren Ende der Kugel ein Tropfen geschmolzenen Fettes zeigt (POHL). Oder man saugt das Fett in dünnwandige, 1—3 mm weite Röhrchen auf, schmilzt dieselben am unteren Ende zu und bindet sie an ein Thermometer in der Weise an, dass das Fett neben dem cylindrischen Gefäss zu liegen kommt. Dann taucht man das untere Ende des Thermometers in ein mit Wasser gefülltes Becherglas und erwärmt sehr langsam, bis der Inhalt des Röhrchens vollkommen klar geschmolzen ist.

Auch der Erstarrungspunkt der Fette wird häufig bestimmt. Man verfährt dazu nach DALICAN in folgender Weise:

Ein 10—12 cm langes, 1.5—2 cm weites Reagensglas wird zu zwei Dritttheilen mit dem Fette gefüllt und über der Spirituslampe erwärmt. Sind zwei Dritttheile des Inhaltes geschmolzen, so hört man zu erwärmen auf und rührt mit einem Glasstabe um, wobei sich meist Alles verflüssigt, sonst erwärmt man weiter. Nun setzt man das Rohr mit Hilfe eines Korkes in ein leeres Pulverglas ein und taucht ein in $^1/_5{}^0$ getheiltes Thermometer in die Mitte der Masse ein. Hat die Krystallisation am Rande begonnen, so liest man ab und rührt mit dem Thermometer nach rechts und nach links um. Dabei sinkt die Temperatur etwas, steigt aber bald wieder. Bei einigen Fetten, stets aber bei freien Fettsäuren, bleibt sie dann bei dem erst notirten Punkte einige Zeit constant, dies ist der Erstarrungspunkt. Bei anderen Fetten, wie beim Rinder- und Hammeltalg, wird sie nicht constant, weshalb man im Allgemeinen vorzieht, nicht die Erstarrungspunkte der Fette selbst, sondern der daraus durch Verseifung dargestellten Fettsäuren zu bestimmen.

Man verfährt zur Gewinnung der Fettsäuren aus den Fetten in folgender Weise:

50 g Fett werden mit 20 g Kalihydrat, welches man vorerst in möglichst wenig Wasser gelöst hat, und 100 ccm Weingeist in einem mit Rückflussrohr versehenen Kölbchen bis zur vollkommenen Verseifung gekocht. Dann giesst man in eine Schale aus, versetzt mit 1 l kochenden Wassers, kocht zur Vertreibung des Alkohols $^3/_4$ Stunden und säuert mit verdünnter Schwefelsäure an. Das Kochen wird nun noch so lange fortgesetzt, bis die Fettsäuren vollkommen klar obenauf schwimmen und keine weissen Partikelchen mehr zeigen. Dann lässt man erkalten, reinigt den Fettsäurekuchen durch Umschmelzen mit Wasser und filtrirt endlich im Lufttrockenkasten durch Fliesspapier.

Schmelz- und Erstarrungspunkte der festen Fette nach ALLEN.

	Schmelzpunkt in Graden Celsius	Erstarrungspunkt in Graden Celsius
Palmöl	25—36	20—36
Cacaobutter	30—34	20.5
Muscatbutter	45	41—42
Sheabutter	28	23—35
Mahwabutter	45	—
Stillingiatalg	—	30—32
Baumwollenstearin	32	—
Cocosöl	20—28	16—18
Palmkernöl	30	24—26
Japanwachs	50—53	42—52
Myricawachs	40—44	39—43
Rindertalg	36—49	33—48
Schweinefett	28—45	27—44
Butterfett	29—35	20—30
Oleomargarin	34—40	18—38
Presstalg	54—58	—
Walrat	43—49	43—48
Bienenwachs	62—64	60—62
Chinesisches Wachs	81—83	80—81
Carnauba-Wachs	83—85	81—82

Schmelz- und Erstarrungspunkte der Fettsäuren nach v. HÜBL.

Fettsäuren aus	Schmelzpunkt in Graden Celsius	Erstarrungspunkt in Graden Celsius
Oleomargarin	42.0	39.8
Palmöl	47.8	42.7
Lorbeeröl	27.0	22.0
Talg	45.0	43.0
Wollschweissfett	41.8	40.0
Cacaobutter	52.0	51.0
Muscatbutter	42.5	40.0
Butterfett	38.0	35.8
Cocosnussöl	24.6	20.8

Specifisches Gewicht. Zur Bestimmung des spec. Gew. der festen Fette bedient man sich meist der HAGER'schen Methode, oder man ermittelt das spec. Gew. der geschmolzenen Fette bei 100° nach den bei Flüssigkeiten gebräuchlichen Methoden.

Das HAGER'sche Verfahren wird in folgender Weise ausgeführt:

Die Fette werden bei einer unter 100° liegenden Temperatur geschmolzen, sodann wird die Ausgussstelle des Gefässes erwärmt und das Fett aus einer Höhe von 2—3 cm auf eine 1.5—2 cm hohe Schichte kalten, 60—90procentigen Weingeist tropfen gelassen, der sich in einer gläsernen Schale mit vollkommen ebenem Boden befindet, wobei man jeden Tropfen an eine andere Stelle setzt. Die meisten Fette erstarren dabei zu vollkommen runden Kugeln. Man bringt dieselben nach 24 Stunden noch weingeistfeucht in eine Mischung von Wasser und Weingeist, welche sich in einem 6—7 cm hohen, 4 cm weiten Pulverglase befindet und setzt so lange Weingeist oder mit Wasser stark verdünnten Weingeist (aber nicht Wasser allein, weil sonst Gasbläschen aufsteigen) hinzu, bis die Kügelchen in der in Rotation versetzten Flüssigkeit gerade schwimmen. Endlich wird durch Glaswolle abgegossen und das spec. Gew. der Flüssigkeit, welches nun dem des Fettes genau gleich ist, mit dem Aräometer oder Pyknometer bestimmt.

Tabelle über die spec. Gew. der festen Fette.

Namen des Fettes	Spec. Gew. bei 15° C.		Spec. Gew. bei 98—99° C. Wasser von 15.5° C. = 1000
	nach Hager	nach Dieterich	nach Allen
Butterfett	0.938—0.940	—	867.7
Oleomargarin	0.924—0.930	—	859.2
Schweinefett	0.931—0.932	—	860.8
Rindstalg	0.925—0.929	0.952—0.953	862.6
Hammeltalg	0.937—0.940	0.961	—
Japanwachs	0.977—0.978	0.975	875.5
Cacaoöl	0.950—0.952	0.980—0.981	857.7
Palmöl	—	—	858.6
Palmkernöl	—	—	873.1
Bienenwachs, gelbes	0.959—0.962	0.963—0.964	822.1
„ weisses	0.919—0.925	0.973	—
Carnaubawachs	—	—	842.2
Walrat	—	0.960	808.6
Ceresin, weiss	0.905—0.908	0.918	—
„ halbweiss	0.923—0.924	0.920	—
„ gelb	0.925—0.928	0.922	—
Colophonium	1.100	1.104—1.108	—
Stearin	0.964	—	830.5
Oleïn	—	—	848.4

Bei den quantitativen chemischen Reactionen geben folgende Fette auffallende Zahlen, die zu ihrer Erkennung und Prüfung auf Reinheit dienen können:

1. Bei der REICHERT'schen Zahl: Butterfett (14), Cocosfett (3.7), die anderen Fette unter 0.5.

2. Bei der Verseifungszahl: Butterfett (227), Cocosöl (255), Palmkernöl (257.6), die sämmtlichen Wachsarten (Bienenwachs 97—107, Walrat 108), die anderen Fette um 196.

3. Die Jodzahlen einiger fester Fette sind nach v. HÜBL:

Knochenöl	68.0	Wollschweissfett	36.0
Schweineschmalz	59.0	Cacaobutter	34.0
Oleomargarin	55.3	Muscatbutter	31.0
Palmöl	51.5	Butterfett	31.0
Lorbeeröl	49.0	Cocosnussöl	8.9
Talg	40.0	Japanwachs	4.5

Benedikt.

Fette, flüssige, s. Oele, fette.

Fette Oele, s. Oele, fette.

Fette Reihe, s. Fettsäurereihe.

Fettgas. Die Fette liefern bei der trockenen Destillation ein ausgezeichnetes Leuchtgas, welches im Mittel eine dreimal so grosse Leuchtkraft besitzt, wie das Steinkohlengas. Es enthält keinen Schwefelwasserstoff und sehr wenig Kohlensäure, so dass es nicht gereinigt zu werden braucht. In Folge dieser Vorzüge ist es insbesondere für den Kleinbetrieb geeignet.

Als Material für die Bereitung des Fettgases werden entweder fette Oele (Rüböl etc.) benützt (Oelgas) oder roher fettsaurer Kalk, den man aus seifenhaltigen Waschwässern, insbesondere der Wollwäschereien, gewinnt.

Die Seifenwässer werden in Cisternen geleitet und mit Kalkmilch gefällt. Der Niederschlag wird, nachdem er die nöthige Consistenz erlangt hat, zu Ziegeln geformt, welche dann getrocknet und der Destillation unterworfen werden (Suintergas).

Benedikt.

Fetthenne, volksth. Name für verschiedene *Sedum-* und *Sempervivum*-Arten. — **Fettkraut** ist *Pinguicula vulgaris L.* — **Fettnettchen** ist *Valeriana olitoria L.*

Fettkörper nennt man diejenigen Kohlenstoffverbindungen, welche vom Methan sich ableiten lassen; sie sind daher Methanderivate.

Ihren Namen haben sie daher, dass eine grosse Anzahl dieser Verbindungen, besonders der sogenannten Fettsäuren, in Thier- und Pflanzenfetten vorkommen. Die Fettkörper oder die Körper der Fettreihe haben von allen organischen Körpern die verhältnissmässig einfachste Constitution und unterscheiden sich dadurch von den aromatischen Verbindungen, welche ringförmige Bindung besitzen (den Benzolderivaten), dass die Kohlenstoffketten der Fettkörper offene sind.

Die Fettkörper zerfallen in zwei Classen: gesättigte und ungesättigte. Bei den gesättigten Verbindungen sind die vierwerthigen Kohlenstoffatome durch je eine Verbindungseinheit aneinander gekettet; die übrigen Einheiten sind durch Atome anderer Elemente oder durch Atomgruppen gesättigt. Bei den ungesättigten Verbindungen befinden sich die Kohlenstoffatome in zwei- oder dreifacher Bindung und verbinden sich leicht und direct mit Haloiden, mit Wasserstoffsäuren etc. Sie bilden sich aus den gesättigten Fettkörpern oder deren Haloidsubstitutionsproducten durch Entziehung von Wasserstoff oder Haloid, also durch Behandeln von Natriumamalgam und analoge Methoden. Ganswindt.

Fettlaugenmehle von LINK, EMB etc., als Geheimmittel vertrieben, sind Pulvergemische aus Seifenpulver, Natronwasserglas, entwässerter Soda und etwas venet. Talk.

Fettsäuren. Während die Technik und die analytische Praxis alle aus den natürlichen Fetten gewinnbaren Säuren „Fettsäuren“ nennt, hat die reine Chemie diese Bezeichnung für die Glieder der Reihe $C_n H_{2n} O_2$ reservirt.

Das erste Glied dieser Reihe ist die Ameisensäure, CH_2O_2 oder $H.COOH$. Die anderen kann man sich durch Substitution des ausserhalb der Carboxylgruppe stehenden Wasserstoffatoms dieser Säure durch die Alkoholradicale C_nH_{2n+1} entstanden denken. So kann die Essigsäure als Methylameisensäure $CH_3.COOH$, die Propionsäure als Aethylameisensäure aufgefasst werden. Von den Säuren mit grösserem Kohlenstoffgehalt sind ebensoviele Isomere möglich, als von dem in ihnen enthaltenen Alkoholradical. So kennt man eine Propylameisensäure $CH_3.CH_2.CH_2.COOH$ oder Buttersäure und eine Isopropylameisensäure $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}>CH.COOH$ oder Isobuttersäure.

Je nachdem die Carboxylgruppe an ein primäres, secundäres oder tertiäres Alkoholradical gebunden ist, unterscheidet man primäre, secundäre oder tertiäre Fettsäuren. Man kennt z. B. entsprechend den vier isomeren Butylalkoholen auch vier Säuren $C_5H_{10}O_2$:

Primäre Säuren		Secundäre Säuren	Tertiäre Säuren
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$	$(CH_3)(CH_3)>CH-CH_2-COOH$	$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-COOH$	$CH_3-C(CH_3)(CH_3)-COOH$
Normale Valeriansäure	Isovaleriansäure	Methyläthylessigsäure	Timethylessigsäure.

V o r k o m m e n: Einige der wasserlöslichen niedrigeren Glieder der Reihe kommen im freien Zustande in thierischen Flüssigkeiten und Pflanzensäften vor, so die Ameisensäure in den Ameisen, Processionsraupen und Brennnesseln, die Isovaleriansäure in der Wurzel von *Valeriana officinalis*, Essigsäure, Propionsäure etc. im Schweiss. Diese Säuren sind ferner in Form ihrer meist wohlriechenden Ester häufig in ätherischen Oelen enthalten, so ist z. B. das Oel von *Heracleum giganteum* ein Gemenge von buttersaurem Hexyl $C_3H_7.COOC_6H_{13}$ und essigsaurem Octyl $CH_3COOC_8H_{17}$.

Die in Wasser unlöslichen höheren Glieder der Fettsäurereihe bilden in Form ihrer Glyceride den Hauptbestandtheil der festen Fette und sind auch in den flüssigen Fetten meist in bedeutender Menge enthalten. Aus ihren Estern mit hoch zusammengesetzten einatomigen Alkoholen sind die Wachsarten gebildet, welche ausserdem noch häufig freie Fettsäuren und geringere Mengen von Glyceriden enthalten. Viele der bekannten Fettsäuren sind bisher in der Natur nicht aufgefunden, sondern nur synthetisch dargestellt worden.

D a r s t e l l u n g. Man kennt eine grosse Anzahl von Reactionen, durch welche einzelne Fettsäuren gebildet werden, am allgemeinsten anwendbar sind die folgenden:

1. Die primären Alkohole gehen bei der Oxydation (z. B. mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure) zuerst in Aldehyd, dann in die entsprechende Säure über, z. B.

$$\underset{\text{Aethylalkohol}}{CH_3.CH_2OH} + O_2 = \underset{\text{Essigsäure.}}{CH_3.COOH} + H_2O$$

2. Die ungesättigten Säuren der Reihen $C_nH_{2n-2}O_2$ und $C_nH_{2n-4}O_2$ lassen sich durch Wasserstoffzufuhr in gesättigte Säuren der Reihe $C_nH_{2n}O_2$ überführen. Erhitzt man z. B. Oelsäure mit Jodwasserstoff und rothem Phosphor, so geht sie in Stearinsäure über:

$$\underset{\text{Oelsäure}}{C_{18}H_{34}O_2} + H_2 = \underset{\text{Stearinsäure.}}{C_{18}H_{36}O_2}$$

3. Die Alkylcyanide gehen beim Erwärmen mit Alkalien oder Säuren in Carbonsäuren von gleichem Kohlenstoffgehalt über, z. B.:

$$\underset{\text{Cyanmethyl}}{CH_3.CN} + 2H_2O = \underset{\text{Essigsäure.}}{CH_3.COOH} + NH_3$$

Eigenschaften. Die ersten Glieder der Fettsäurereihe sind bei gewöhnlicher Temperatur flüssig und mit Wasser mischbar. Mit steigendem Kohlenstoffgehalt erhöht sich der Erstarrungspunkt, von der Capronsäure an sind die Säuren bei gewöhnlicher Temperatur fest. Die höheren Glieder der Reihe sind auch in kochendem Wasser unlöslich, die Laurinsäure $C_{12}H_{24}O_2$ ist in kochendem Wasser noch spurenweise löslich.

Die Säuren bis zur Laurinsäure sind unzersetzt destillirbar, die Laurinsäure und die höheren Homologen gehen bei der Destillation mit überhitztem Wasserdampf unzersetzt über, ebenso im luftverdünnten Raume.

Destillirt man wässerige Lösungen der flüchtigen Fettsäuren hinreichend lange, eventuell unter Ersatz des verdampfenden Wassers, so kann man sie vollständig in's Destillat bringen. Enthält die Flüssigkeit zwei oder mehrere Säuren, so geht die höher siedende zuerst über, z. B. die Capronsäure vor der Buttersäure.

Der Siedepunkt der normalen Säuren der Reihe steigt von einem Gliede zum nächst höheren um 19—23 Grade:

		Siedepunkt	Diff.
Ameisensäure	CH_2O_2	99	
Essigsäure	$C_2H_4O_2$	118.1	19.1
Propionsäure	$C_3H_6O_2$	140.7	22.6
Buttersäure	$C_4H_8O_2$	162.3	21.6
Valeriansäure	$C_5H_{10}O_2$	185	21.7
Capronsäure	$C_6H_{12}O_2$	205	20
Heptylsäure	$C_7H_{14}O_2$	224	19

Alle Fettsäuren röthen Lackmus, auch die unlöslichen, wenn man sie in geschmolzenem Zustande auf Lackmuspapier tropft. Methylorange wird von den höheren Fettsäuren nicht geröthet. Sämmtliche höhere Fettsäuren lassen sich in alkoholischer Lösung mit Phenolphtaleïn als Indicator mit wässeriger Kali- oder Natronlauge scharf titriren.

Salze. Die Anfangsglieder der Reihe sind starke Säuren, welche neutrale und basische Salze liefern. Die neutralen Salze können sich überdies noch mit freier Säure zu den sogenannten übersauren Salzen vereinigen, z. B. $C_2H_3NaO_2$, $C_2H_4O_2$, saures Natriumacetat, $C_{18}H_{35}KO_2$, $C_{18}H_{36}O_2$, saures stearinsaures Kalium. Die Löslichkeit der normalen Salze nimmt im Allgemeinen mit steigendem Molekulargewicht ab. So sind z. B. die Kalksalze der Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure und Buttersäure leicht löslich in Wasser, dagegen braucht je 1 Th. des Kalksalzes der Capronsäure 37 Th., der Caprylsäure 200 Th. Wasser von gewöhnlicher Temperatur zur Lösung, während sich der caprinsaure Kalk erst in viel siedendem Wasser löst. Von den höheren Fettsäuren sind nur die Alkalisalze in Wasser löslich.

Die Salze der in Wasser unlöslichen Fettsäuren, ob dieselben nun der eigentlichen Fettsäurereihe oder der Oelsäure-, Leinölsäurereihe etc. angehören, heissen **Seifen**, s. dort.

Aether. Erhitzt man äquivalente Mengen einer Fettsäure und eines Alkohols, so entsteht ein Aether:

$$CH_3.COOH + C_2H_5.OH = CH_3.COOC_2H_5 + H_2O$$

Essigsäure Alkohol Essigsäureäthylester.

Doch ist die Reaction keine vollständige, sie bleibt bei einem, auch unter den günstigsten Bedingungen nicht zu überschreitenden Grenzzustande stehen, der von der Anwesenheit des bei der Reaction gebildeten Wassers bedingt ist. Deshalb setzt man dem Gemisch concentrirte Schwefelsäure zu oder leitet Salzsäuregas in dasselbe ein. Die Fettsäureester der Anfangsglieder der Reihe sind zumeist wohlriechende Flüssigkeiten; sie finden in der Parfümerie Verwendung.

Analyse. Ueber die Erkennung und den Nachweis der einzelnen Säuren, s. **Ameisensäure**, **Essigsäure** etc. und auch **Säuren**.

Zur Untersuchung von Säuregemengen können folgende Methoden Anwendung finden:

Wässerige Lösungen, welche mehrere flüchtige Fettsäuren enthalten, theilt man nach LIEBIG *) in zwei gleiche Theile, neutralisirt den einen mit Kalilauge, fügt den anderen hinzu und destillirt, wobei meist die niedriger siedenden Säuren übergehen und die höher siedenden als Kalisalze im Rückstande bleiben; bei Gegenwart von Essigsäure bleibt auch diese zurück. Der Rückstand wird mit verdünnter Schwefelsäure zerlegt und gesondert destillirt. Durch Wiederholung dieses Verfahrens mit beiden Destillaten kann man endlich reine Fractionen der beiden Säuren erhalten.

ERLENMEYER und HELL **) trennen die flüchtigen Säuren durch Fällen mit kohlensaurem Silberoxyd. Endlich kann auch durch blosse fractionirte Destillation der wässerigen Lösung unter Ersatz des verdampfenden Wassers eine Trennung der Säuren vorgenommen werden. ***)

Zur Scheidung der festen Fettsäuren von einander sind von HEINTZ †), PEBAL ††) u. A. Verfahren angegeben worden, welche auf der fractionirten Fällung der alkoholischen Lösung der Säuren mit Baryum- oder Magnesiumacetatlösung oder mit alkoholischer Bleizuckerlösung beruhen. Jede Fraction wird mit verdünnter kochender Salzsäure zerlegt, die abgeschiedenen Partien vom gleichen Schmelzpunkte vereinigt und durch neuerliches Fällen und Umkrystallisiren weiter gereinigt.

Zur annähernden Ermittelung der quantitativen Zusammensetzung eines G e m i s c h e s von nur zwei festen Fettsäuren genügt die Bestimmung des Schmelzpunktes und des mittleren Molekulargewichtes.

HEINTZ †††) hat Tabellen über die Schmelzpunkte von Gemischen je zweier fester Fettsäuren ausgearbeitet, und zwar für Mischungen von 1. Myristinsäure mit Laurinsäure, 2. Palmitinsäure mit Laurinsäure, Myristinsäure, Margarinsäure und Stearinsäure, 3. Margarinsäure mit Myristinsäure, 4. Stearinsäure mit Laurinsäure, Myristinsäure, Palmitinsäure und Margarinsäure.

Solche Mischungen zeigen häufig ähnlich wie die Metalllegirungen einen niedrigeren Schmelzpunkt als der am leichtesten zu verflüssigende Bestandtheil. Als Beispiel sei die Tabelle für Mischungen von Stearinsäure mit Palmitinsäure angeführt.

Stearinsäure Theile	Palmitinsäure Theile	Schmelzpunkt	Stearinsäure Theile	Palmitinsäure Theile	Schmelzpunkt
100	0	69.2	35	65	55.6
90	10	67.2	32.5	67.5	55.2
80	20	65.3	30	70	55.1
70	30	62.9	20	80	57.5
60	40	60.3	10	90	60.1
50	50	56.6	0	100	62.0
40	60	56.3			

Aus dem Schmelzpunkt allein kann man nicht immer auf die Zusammensetzung der Mischung schliessen; da jedem unter 62° liegenden Schmelzpunkte zwei verschieden zusammengesetzte Mischungen entsprechen, so kann ein bei 60.3 schmelzendes Säuregemenge 60 Procent Stearinsäure und 40 Procent Palmitinsäure oder 9 Procent Stearinsäure und 91 Procent Palmitinsäure enthalten. Um in solchen Fällen eine Entscheidung zu treffen, bestimmt man das „m i t t l e r e M o l e k u l a r g e w i c h t" der Fettsäuren.

*) Annalen f. Chem. u. Pharm. 71, 355.
**) Annalen d. Chem. u. Pharm. 160, 296.
***) F i t z, Berliner Ber. 11, 46. — H e c h t, Annalen d. Chem. u. Pharm. 209, 319.
†) H e i n t z, Journ. f. prakt. Chem. 66, 1.
††) P e b a l, Ann. Chem. Pharm. 209, 319.
†††) P o g g. Ann. 92, 588.

Man löst zu diesem Zwecke circa 5 g der Probe in fuselfreiem Weingeist auf, den man, wenn nöthig, vorher nach Zusatz einiger Tropfen Phenolphtaleïn mit Kalilauge genau neutralisirt hat und titrirt mit wässeriger Kalilauge. Hat man zur Neutralisation von je 1 g der Substanz k Milligramme Kalihydrat verbraucht, so ergibt sich das mittlere Molekulargewicht der Mischung, das heisst die Fettsäuremenge, welche 56.1 g Kalihydrat absättigen können, aus der Proportion: $k : 1000 = 56.1 : M$, somit $M = 56100 : k$.

Sei z. B. $k = 206$ gefunden, so ist $M = 272$, und die Mischung enthält 60 Procent Stearinsäure und 40 Procent Palmitinsäure. Ueber Fettsäuren siehe auch Fette.

Benedikt.

Fettsalben nennt Dr. UNNA diejenigen Salben, deren Constituens ausschliesslich Fette bilden, zum Unterschied von **Kühlsalben**, welche neben Fetten noch Wasser enthalten, wie Unguentum leniens und Ungt. rosatum.

Fettsaure Salze sind die Salze der Alkalien, Erden und Metalle mit den Säuren der Oelsäurereihe. Dieselben repräsentiren als fettsaure Alkalien die Seifen; die fettsauren Bleisalze sind bekannt unter dem Namen Pflaster. Ausführlicheres s. unter Oelsäure, Pflaster und Seifen, ferner unter *Sapo kalinus* und *Sapo medicatus*, sowie unter Emplastra, pag. 18.

Fettstein = Talkstein, Talcum venetum.

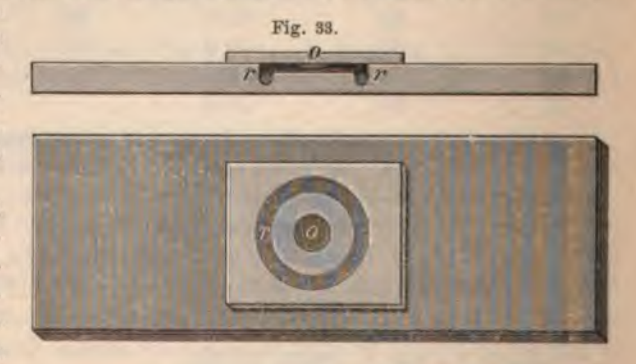
Fettstifte, zum Schreiben auf Glas, werden auf folgende Weise bereitet: Man schmilzt in einer Porzellanschale 4 Th. *Walrat*, 3 Th. *Talg* und 2 Th. *Wachs*, setzt unter beständigem Umrühren 6 Th. *Mennige* und 1 Th. *Aetzkali* hinzu, erhitzt noch eine halbe Stunde lang und giesst schliesslich die halberkaltete Masse in bleistiftstarke Glasröhren, aus denen man nach dem völligen Erkalten die Stifte herausstösst.

Fettsucht, *Adipositas s. Lipomatosis universalis, Obesitas, Pimelosis nimia*, Bezeichnungen für die übermässige Ansammlung von Fett, zunächst an den Oertlichkeiten, welche auch im normalen Zustande reich an Fett sind, allmälig aber auf alle Organe übergreifend. Hohe Grade der Fettsucht sind nicht nur beschwerlich, sondern auch lebensgefährlich. Ueber die Principien ihrer Behandlung s. Entfettungscuren, Bd. IV, pag. 51.

Fettwachs, s. Adipocire, Bd. I, pag. 133.

Feuchte Kammer. Die namentlich für entwicklungsgeschichtliche Studien unentbehrliche, von RECKLINGSHAUSEN erdachte feuchte Kammer ist dazu bestimmt, die Verdunstung der Zusatzflüssigkeit während des Laufes der Beobachtung zu verhindern. Dieselbe hat während dem Laufe der Jahre mannigfache Veränderungen und Verbesserungen erfahren, und beschränken wir uns darauf, hier einige der einfachsten Formen zu beschreiben.

Fig. 33.



Am einfachsten stellt man sich dies Hilfsmittel dar, indem man runde oder viereckige Stückchen ungeleimter Pappe oder dicken Cartons (Löschcarton) mittelst Durchschlags mit einer passenden mittleren Oeffnung versieht. Diese Pappstückchen werden hinreichend angefeuchtet, auf den Objectträger gelegt, dann das Präparat in einen auf dem Deckglase befindlichen Tropfen der Beobachtungsflüssigkeit gebracht und nach unten

gewendet, unter vorsichtigem Andrücken des Gläschens in dem Hohlraum gleichsam aufgehängt. Auf diese Weise erhält sich die Flüssigkeit in der feuchten Atmosphäre tagelang, namentlich wenn man die Pappe von Zeit zu Zeit von Aussen neu befeuchtet.

Eine in den Handlungen mikroskopischer Utensilien käufliche Form der feuchten Kammer stellt die nebenstehende Figur dar. Dieselbe besteht aus einem dicken Objectträger, welcher eine runde Vertiefung *o* und an dem Rande eine schmale Rinne *rr* eingeschliffen hat, welche mit Wasser gefüllt wird, während das Object in der vorbeschriebenen Weise in dem mittleren Hohlraum aufgehängt wird. Um hier den möglichst luftdichten Anschluss des Deckglases an den Objectträger zu vermitteln, bestreicht man letztere im Umfang der Rinne mit etwas Fett. Dippel.

Feuchtigkeit der Luft. Die Luft enthält stets Wasserdampf, und zwar in wechselnden Mengen. Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft ist abhängig von örtlichen Verhältnissen, vor Allem aber von der Temperatur und von der Windrichtung. Der in der Luft befindliche Wasserdampf ist unsichtbar und verleiht sogar nach Reis der Luft eine besondere Durchsichtigkeit. Die Luft vermag eine gewisse höchste Menge Wasserdampf aufzunehmen und heisst dann gesättigt; die Aufnahmefähigkeit der Luft für Wasserdampf steigt mit zunehmender Temperatur. Gemeinhin ist die Luft nicht ganz mit Wasserdampf gesättigt; misst man dann die in der Luft wirklich vorhandene Dampfmenge, so erhält man die absolute Feuchtigkeit; vergleicht man dagegen die wirklich vorhandene Dampfmenge mit der Dampfmenge bei völliger Sättigung, so erhält man die relative Feuchtigkeit. Die absolute Feuchtigkeit wird gemessen durch das Gewicht des Wasserdampfes, der in 1 ccm Luft enthalten ist. Durch die uns bekannte Dampfdichte des Wasserdampfes wissen wir, dass ein bestimmtes Volumen Wasserdampf 0.625 von dem Gewicht eines gleichen Volumens Luft von gleicher Temperatur und gleicher Spannung wiegt. Regnault hat die Sättigungscapacität der Luft in besonderen Tabellen, die er Spannungstabellen nennt, zusammengestellt, welche wir im Nachfolgenden für die in unseren Klimaten möglichen Temperaturen zusammenstellen, wobei S. die Spannung in Millimetern, T. die Temperatur bedeutet:

T.	S.	T.	S.	T.	S.	T.	S.	T.	S.	T.	S.
—25	0.605	—4	3.368	5	6.534	14	11.91	22	19.66	30	31.55
—20	0.927	—3	3.644	6	6.998	15	12.70	23	20.89	31	33.41
—15	1.400	—2	3.941	7	7.492	16	13.54	24	22.18	32	35.36
—10	2.093	—1	4.263	8	8.017	17	14.42	25	23.55	33	37.41
—9	2.267	0	4.600	9	8.574	18	15.36	26	24.99	34	39.56
—8	2.455	1	4.940	10	9.165	19	16.37	27	26.50	35	41.83
—7	2.658	2	5.302	11	9.792	20	17.39	28	28.10	50	91.98
—6	2.876	3	5.687	12	10.46	21	18.49	29	29.78	100	760.0
—5	3.113	4	6.097	13	11.16						

Vorstehende Tabelle besagt, dass der Dampfdruck des Wasserdampfes bei z. B. 10° einer Quecksilbersäule von 9.165 mm das Gleichgewicht halten würde. Durch Rechnung mit Hilfe der Dampfdichte findet man aber, dass das Dampfgewicht von 1 cbm fast genau so viel Gramm, als die Spannung in Millimetern beträgt, d. h. 1 cbm Luft von 10° kann eine Dampfmenge von 9.165 g aufnehmen, solche von 25° eine solche von 23.55 g. Vergleicht man nun den gefundenen absoluten Gehalt an Feuchtigkeit mit dem berechneten Sättigungsmaximum, so erhält man die relative Feuchtigkeit in Procenten. Ist diese = 100, so ist die Luft dampfgesättigt, ist sie mehr als 100, so ist sie stark feucht; je geringer die absolute Feuchtigkeit, um so viel weniger wird die Luft feucht erscheinen. Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft wird mithin bedingt durch die relative Feuchtigkeit und die Temperatur. Im Mittel enthält die

Luft 50—70 Procente Wasserdampf und erscheint dann weder feucht, noch trocken, erhöht sich dieser Gehalt, erscheint sie feucht; ist er geringer, erscheint sie trocken. Verringert sich die Temperatur, oder steigt die Luft in höhere kältere Schichten, so wird die Luft die der geringeren Temperatur entsprechende höchste Dampfmenge in Dampfform behalten, den Rest aber als Nebel, eventuell Regen abgeben, z. B.: 1 cbm Luft von 20° enthält bei voller Sättigung 17.39 g Wasser; wird dieser nun auf 5° abgekühlt, so scheidet er etwa 11 g als Regen ab, während circa 6.4 g Wasser als Dampf in der Luft bleiben; werden diese weiter auf 0° abgekühlt, so fallen noch weitere 2 g als Regen aus, während 4.4 g in Dampfform gelöst bleiben; bei Abkühlung unter 0° fällt der ausgeschiedene Dampf als Schnee. Wird der Dampf als Regen abgeschieden, welcher auf seinem Wege zur Erde eine Luftschicht unter 0° passiren musste, so erscheint er als Hagel. Als Thau dagegen erscheint er, sobald nach Sonnenuntergang durch Wärmestrahlung die unteren Luftschichten sich so weit abkühlen, dass die absolute Feuchtigkeit die zur Sättigung erforderliche Menge übersteigt und als Thautropfen ausfällt. Unter Thaupunkt versteht man daher diejenige Temperatur, bei welcher die Luft mit ihrer augenblicklichen absoluten Feuchtigkeit gesättigt ist; bei der geringsten weiteren Abkühlung wird die nicht mehr in Dampfform zu haltende Feuchtigkeit als Thau abgeschieden. Enthält eine Luft die zur Sättigung nöthige Dampfmenge, so ist ihre augenblickliche Temperatur zugleich ihr Thaupunkt; je geringer die relative Feuchtigkeit, desto tiefer liegt der Thaupunkt unter der augenblicklichen Temperatur. Zur Bestimmung der Luftfeuchtigkeit wird ein gemessenes Luftvolumen mittelst einer Aspiratorflasche durch zwei mit Bimssteinstückchen und concentrirter Schwefelsäure beschickte U-Röhren gesogen und das zurückgehaltene Wasser durch deren Gewichtsvermehrung betimmt. Ferner dienen dazu verschiedene Apparate, worüber Ausführlicheres unter Hygrometer. Ganswindt.

Feuer, bengalisches, s. Bengalische Flammen, Bd. II, pag. 202.

Feuer, flüssiges. Eine Bezeichnung für Lösungen leicht entzündlicher Stoffe in leicht flüchtigen Flüssigkeiten. Solche Lösungen dienen meist zu Kriegszwecken, um mittelst jener feindliche Gebäude, Schiffe etc. in Brand zu setzen. Eine solche Lösung ist z. B. das fenische Feuer, eine Lösung von Phosphor in Schwefelkohlenstoff, durch welche die Fenier sich schon in den Sechsziger-Jahren einen gefürchteten Namen machten. Es verdampft zuerst der CS_2 und der Phosphor entzündet sich und seine brennbare Umgebung. Eine ähnliche Mischung ist das Lothringische Feuer, eine Lösung von Phosphor und Chlorschwefel in CS_2, welche sich bei Berührung mit NH_3 sofort entzündet.

Feuer, heilige, zu Baku. Mit diesem Namen bezeichnet man die in der Umgebung von Baku aus Spalten des Erdbodens aufsteigenden und sofort verbrennenden Dämpfe. Diese Dämpfe sind fast reines Sumpfgas, Methan, CH_4, welches dort neben Petroleum im Erdinnern sich bildet und mit demselben dem Boden entströmt.

Feuerbeständig, s. Feuerfestigkeit.

Feuerblumen sind *Flores Rhoeados*. — **Feuerkraut** ist *Epilobium angustifolium L.* — **Feuerschwamm** ist *Polyporus fomentarius Fr.* — **Feuerwurzel** ist *Helleborus niger L.*

Feuerfestigkeit. Der Begriff Feuerfestigkeit lässt sich generell nicht feststellen, sondern immer nur für bestimmte Körper oder für bestimmte Classen von Körpern und auch für diese nur unter bestimmten Bedingungen. Auch der feuerfesteste Körper muss aufhören, feuerfest zu sein, sobald man ihn Temperaturen unterwirft, bei denen er schmilzt oder verdampft, oder wenn man ihm Stoffe zusetzt, welche im schmelzenden Zustande jene zu lösen oder zu erweichen vermögen (Flussmittel), oder endlich, indem man Veränderungen in der Luft- oder

Sauerstoffzufuhr bewirkt, welche Verbrennung des betreffenden Körpers herbeiführen. Im Allgemeinen wird also ein Körper als feuerfest zu gelten haben, wenn er in hoher Temperatur weder schmilzt, noch bei Luftzutritt verbrennt, noch sich verflüchtigt. Die Zahl der Körper, welche diesen Anforderungen genügen, ist verhältnissmässig gering. Durchschnittlich gehören hierher die alkalischen Erden und die Oxyde und Silicate der Erdmetalle.

Im Besonderen spricht man von Feuerfestigkeit bei den Thonwaaren, vornehmlich bei den zum Bau von Feuerungsanlagen, von Hohöfen etc. verwendeten Backsteinen, sowie den feuerfesten oder Chamottesteinen. Verdampfung und Verbrennung ist bei denselben ausgeschlossen; es handelt sich bei diesen nur um den grösseren oder geringeren Grad des Weichwerdens oder Schmelzens, sowie um die Zeitdauer, welche sie dem Feuer widerstehen, ohne Formveränderung zu zeigen oder zerstört zu werden. Es hängt dies wesentlich von der chemischen Zusammensetzung ab.

Die feuerfesten Steine oder Chamottesteine bestehen in der Hauptsache aus Aluminiumsilicat; man verwendet dazu einen an Kalk, Eisen und Alkalien armen Thon. Die Factoren, welche Erweichung oder Schmelzung herbeiführen können, sind:

1. Der bedeutende Hitzegrad an sich.
2. Der schnelle Wechsel zwischen hoher Hitze und niedriger Temperatur.
3. Der bedeutende Druck grosser Mengen schmelzender Körper.
4. Die Einwirkung schmelzenden Alkalis oder schlackenbildender Oxyde.
5. Die beim Verbrennen von Sulfiden sich entwickelnde schweflige Säure, welche unter gegebenen Verhältnissen zu Schwefelsäure sich oxydirt und die Silicate angreift.

Im Allgemeinen lässt sich der Satz aufstellen, dass die Feuerfestigkeit eines Materials zunimmt, je mehr es sich dem reinen Thonerdesilicat nähert. Andererseits erhält man sehr feuerfeste, sogenannte erdbasische Steine durch Glühen von Dolomit, Kalkstein oder gebrannter Magnesia bis zur Weissgluth. Bei Herstellung solcher Steine ist auf möglichst eisenfreies Material zu sehen, da Eisen der Feuerfestigkeit der Steine direct Abbruch thut. Wer sich über diese Verhältnisse näher unterrichten will, der sei auf die Arbeiten von C. BISCHOF und SEEGER (Dingl. Polyt. Journ. 228, 70) hingewiesen. Ganswindt.

Feuerlöschmittel sind in grosser Anzahl (zum Theil einfache Stoffe, theils Gemische) empfohlen worden; auch als Geheimmittel kamen viele auf den Markt.

Die Wirkung eines Feuerlöschmittels wird verschieden sein müssen, je nachdem, ob es sich um den Brand in einem verschliessbaren Raume (Zimmer, Keller) oder um den Brand eines freistehenden Gegenstandes handelt. Bei der ersteren Art sind es hauptsächlich verschiedene, die Verbrennung nicht unterhaltende Gase (Stickstoff, Kohlensäure, Schwefligsäure), welche zur Wirkung gebracht werden; bei der zweiten Art hingegen sind es unverbrennliche Salze, welche die mit deren Lösung begossenen oder bespritzten Stoffe incrustiren und schwer verbrennlich machen. Nebenbei kann ausserdem auch noch die Wirkung von die Verbrennung nicht unterhaltenden Gasen in Frage kommen; doch wird in nicht geschlossenen Räumen durch Diffusion der Gase mit der Luft und durch Verwehen von deren Wirkung nicht viel zu erwarten sein.

Im Handel sind die Feuerlöschmittel meistens gleich in der Form, wie sie zur Anwendung kommen sollen, vorbereitet.

1. Annihilatoren sind mit concentrirter Calciumchloridlösung gefüllte, tragbare, mit einer Handdruckspritze versehene Apparate. Sie wirken durch die Incrustirung der brennenden Gegenstände mit Calciumchlorid.

2. BUCHER'sche Feuerlöschdosen enthalten in einer Pappschachtel mit Zündschnur ein Gemisch von 25 Th. Kaliumnitrat, 18 Th. gepulvertem Stangenschwefel, 3 Th. Holzkohlenpulver mit etwas Eisenoxyd gefärbt. (Nach einer

anderen Angabe 15 Th. Salpeter, 9 Th. Schwefel, 1 Th. Kohle.) Die Zündschnur wird angezündet, die Dose in den brennenden Raum geworfen und dieser rasch abgeschlossen, worauf durch massenhafte Entwicklung von Stickstoff, Kohlensäure und Schwefligsäure das Feuer erstickt und ausgelöscht wird. Es ist zu beachten, dass zu jener Mischung gepulverter Stangenschwefel und keine Schwefelblumen genommen werden, da letztere wegen ihres Gehaltes an Schwefligsäure (und durch Oxydation dieser zu Schwefelsäure) Gefahr zu Selbstentzündung während der Aufbewahrung geben können.

3. Cyanit kommt in kugelige, starke Glasflaschen abgefüllt in den Handel, welche bei einem Brande in den betreffenden Raum geworfen und dadurch zertrümmert werden sollen. Der nun ausfliessende Inhalt, welcher aus roher Wasserglaslösung besteht, soll den Brand löschen. Thatsächlich sind die Glasflaschen, in Folge ihrer Dicke, sehr widerstandsfähig und zerbrechen häufig nicht, ausserdem ist die darin enthaltene Menge nicht gross und der Preis ein sehr hoher. Wahrscheinlich würde ein Bespritzen mittelst Spritze noch wirksamer sein, denn das Wasserglas kann nur an der Stelle feuerlöschend wirken, welche es trifft, was bei dem Werfen der Glasflaschen immerhin sehr unsicher ist.

4. Extincteure bestehen aus tragbaren Eisenblechcylindern mit Hahnverschluss und Schlauchansatz. Die Füllung ist eine wässerige Lösung von rohem Natriumbicarbonat; ein in gesicherter Lage angebrachtes Glasgefäss mit einer bestimmten Menge concentrirter Schwefelsäure kann ohne Oeffnung des Apparates von aussen in die Bicarbonatlösung entleert werden, was erst kurz vor der Anwendung geschieht. Nach Oeffnung des Hahnes entweicht nun durch den grossen Ueberdruck der entwickelten Kohlensäure (4—7 Atmosphären Druck) die Flüssigkeit und wirkt durch die Kohlensäure den Brand erstickend und gleichzeitig durch das gebildete Natriumsulfat die brennenden Gegenstände incrustirend.

5. Harden's Feuerlöschgranate ist eine wässerige Lösung von Natriumchlorid (20 Procent) und Ammoniumchlorid (10 Procent) in Glasflaschen wie der Cyanit. Ueber deren Anwendung gilt das vom Cyanit Gesagte ebenfalls.

6. Hayward's Original-Feuerlösch-Handgranate ist eine wässerige Lösung von Calciumchlorid (15 Procent) und Magnesiumchlorid (6 Procent) in kugeligen Glasflaschen. Ueber die Anwendung gilt das vom Cyanit Gesagte.

7. Münchener Feuerlöschmittel besteht aus Natriumchlorid (43 Procent), Alaun (19.5 Procent), Natriumsulfat (5 Procent), Natriumcarbonat (3.5 Procent), Wasserglas (6.6 Procent) und Wasser. Dasselbe soll in Wasser gelöst werden und zur Spritzenfüllung dienen. Die Wirkung würde vorwiegend eine incrustirende sein.

8. Rolland's Feuerlöschmittel ist eine wässerige Lösung von 1000 Th. Eisenvitriol, 60 Th. Aluminiumsulfat und 60 Th. Natriumchlorid. Incrustirend.

9. Rommel's Pyro-Extincteur ist eine concentrirte Calciumchloridlösung. Incrustirend.

10. Schönberg's Feuertod ist eine wässerige Lösung von Natriumcarbonat (2 Procent) und Natriumchlorid (6.5 Procent) in kugeligen Flaschen. Ueber die Anwendung gilt dasselbe, was vom Cyanit gesagt ist.

Ein ähnliches Präparat wurde in dünnen Kautschukballons, welche mit einem Netz umstrickt waren, in den Handel gebracht. Dieselben sollten, an der Decke aufgehängt, bei einem Brande zerplatzen und selbstthätig wirken.

11. Wiener Feuerlöschmittel ist eine wässerige Lösung von Eisenvitriol (4%) und Ammoniumsulfat (16%). Incrustirend.

12. Winkelmann's Feuerlöschpulver besteht aus 25 Th. Magnesiumsulfat, 20 Th. Ammoniumchlorid, 25 Th. Natriumchlorid, 10 Th. Ammoniakalaun, 5 Th. Kaliumoxalat, 5 Th. Borax. Dasselbe soll in Wasser gelöst und zum Spritzen verwendet werden. Incrustirend.

Alle diese käuflichen Feuerlöschmittel zeichnen sich durch hohen Preis aus und häufig ist ihre Wirkung noch recht fraglich. Es ist empfehlenswerth, an

feuergefährlichen Orten eine wässerige Lösung von rohem Calciumchlorid (20 Procent) und rohem Natriumchlorid (5 Procent) in Holzgefässen nebst einer Handspritze für vorkommende Fälle bereit stehen zu haben.

Noch ist zu erwähnen, dass in Apothekenkellern in dem Salmiakgeist, der doch gewöhnlich in nicht zu kleinen Mengen vorhanden ist, ein ausgezeichnetes Feuerlöschmittel sich befindet. Es ist deshalb empfehlenswerth, denselben in Glasgefässen an verschiedenen Stellen im Keller aufzubewahren und ausserdem die Thüre, sowie die Fenster mit von aussen schliessenden eisernen Thüren und Läden zu versehen. Auch Chloroform, beziehentlich dessen Dampf, ist ein wirksames Feuerlöschmittel. Um überhaupt in Apothekenkellern die Gefahr eines Brandes zu verringern, ist es geboten, Aether, Benzin, Petroläther, Schwefelkohlenstoff, Spiritus und ähnliche leicht brennbare Stoffe nur in solchen Kellerräumen aufzubewahren, die am Tage genügendes Licht haben, um ohne künstliche Beleuchtung in denselben hantiren zu können. Des Abends, wenn künstliche Beleuchtung angewendet werden müsste, darf mit derartigen Stoffen durchaus nicht gearbeitet werden; denn dass trotz der grössten Vorsicht Unglücksfälle sich ereignen können, sobald brennendes Licht sich selbst in scheinbar genügender Entfernung befindet, beweisen die fortwährend sich ereignenden Unglücksfälle.

Die gleiche Vorsicht erfordert es auch, Aether, Petroläther, Schwefelkohlenstoff, Benzin nur mittelst Trichter aus einem (grösseren) Gefäss in das andere zu giessen, sowie dieselben nie weiter als bis zu $^2/_3$ damit anzufüllen.

Die Eisenbahnverwaltungen haben betreffs der Beförderung feuergefährlicher Stoffe besondere strenge Bestimmungen getroffen, nach denen leicht brennbare, durch Schlag oder Stoss sich entzündende, sowie beim Zusammenkommen mit anderen Stoffen Entzündung bewirkende Artikel entweder vom Eisenbahntransport ganz ausgeschlossen oder unter gewissen Beschränkungen mit den sogenannten Feuerzügen transportirt werden.

Vom Eisenbahntransporte sind ausgeschlossen: pikrinsaure Salze.

Für die bedingungsweise zugelassenen Artikel gelten folgende specielle Vorschriften:

I. Aether, sowie Flüssigkeiten, welche Aether in grösseren Quantitäten enthalten (Hofmannstropfen und Collodium), dürfen nur in vollkommen dicht verschlossenen Gefässen aus Metall oder Glas versendet werden, deren Verpackung nachstehende Beschaffenheit haben muss:

1. Werden mehrere Gefässe mit diesen Präparaten in einem Frachtstück vereinigt, so müssen dieselben in starke Holzkisten mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen lockeren Substanzen fest verpackt sein;
2. bei Einzelverpackung ist die Versendung der Gefässe in soliden, mit einer gut verfestigten Schutzdecke versehenen und mit hinreichendem Verpackungsmaterial eingefütterten Körben oder Kübeln zulässig; doch darf das Bruttogewicht 60 kg nicht übersteigen.

II. Schwefelkohlenstoff wird ausschliesslich auf offenen Wagen ohne Decken befördert:

1. In Blechgefässen von höchstens 75 kg Brutto, welche oben und unten durch eiserne Bänder verstärkt sind. Derartige Gefässe müssen entweder von geflochtenen Körben oder Kübeln umschlossen oder in Kisten mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen, lockeren Substanzen verpackt sein, oder
2. in Glasgefässen, die in starke Holzkisten mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen lockeren Substanzen eingefüttert sind.

III. Methylalkohol in rohem und rectificirtem Zustande und Aceton werden in Metall- oder Glasgefässen zur Beförderung zugelassen. Diese Gefässe müssen in der unter Nr. I für Aether etc. vorgeschriebenen Weise verpackt sein.

IV. Chlorsaures Kali und andere chlorsaure Salze müssen sorgfältig in dichte, mit Papier ausgeklebte Fässer oder Kisten verpackt sein.

V. Pikrinsäure wird nur gegen eine von einem vereideten Chemiker auf dem Frachtbriefe auszustellende Bescheinigung über die Ungefährlichkeit der aufgegebenen Pikrinsäure befördert.

VI. Flüssige Mineralsäuren aller Art (insbesondere Schwefelsäure, Vitriolöl, Salzsäure, Salpetersäure, Scheidewasser) unterliegen nachstehenden Vorschriften:

Falls diese Producte in Ballons, Flaschen oder Kruken verschickt werden, müssen die Behälter dicht verschlossen, wohl verpackt und in besondere, mit starken Vorrichtungen zum bequemen Handhaben versehene Gefässe oder geflochtene Körbe eingeschlossen sein.

Falls dieselben in Metall-, Holz- oder Gummibehältern versendet werden, müssen die Behälter vollkommen dicht und mit guten Verschlüssen versehen sein.

VII. Aetzlauge (Aetznatronlauge, Sodalauge, Aetzkalilauge, Pottaschenlauge), ferner Oelsatz (Rückstände von der Oelraffinerie) und Brom unterliegen den Vorschriften unter VI.

VIII. Auf den Transport von rother, rauchender Salpetersäure finden die unter Nr. VI gegebenen Vorschriften mit der Maassgabe Anwendung, dass die Ballons und Flaschen in den Gefässen mit einem, mindesten ihrem Inhalte gleichen Volumen getrockneter Infusorienerde oder anderer geeigneter trockenerdiger Substanzen umgeben sein müssen.

IX. Für Firnisse und mit Firniss versetzte Farben, ferner ätherische und fette Oele, sowie für sämmtliche Aetherarten mit Ausnahme von Aether (vergl. Nr. I) und von Petroleumäther (vergl. Nr. XI), für absoluten Alkohol, Spiritus, Sprit und andere unter Nr. III nicht genannte Spirituosen sind, sofern sie in Ballons, Flaschen oder Kruken zur Beförderung gelangen, die Vorschriften unter Nr. VI, Absatz 1, massgebend.

X. Petroleum, rohes und gereinigtes; Petroleumnaphta und Destillate aus Petroleum und Petroleumnaphta, sofern die hier aufgeführten Stoffe ein specifisches Gewicht von mindestens 0.680 haben (Benzin, Ligroin und Putzöl); die aus Braunkohlentheer bereiteten Oele, sofern dieselben mindestens das vorgenannte specifische Gewicht haben (Solaröl, Photogen etc.); ferner Steinkohlentheeröle (Benzol, Toluol, Xylol, Cumol etc.), sowie Mirbanöl (Nitrobenzol) unterliegen nachstehenden Bestimmungen:

Diese Gegenstände dürfen befördert werden entweder

a) in besonders guten, dauerhaften Fässern, oder

b) in dichten Gefässen aus starkem, gehörig vernietetem Eisenblech, oder

c) unter Beobachtung der Verpackungsvorschriften in Nr. I, 1 und 2 in Gefässen aus Metall oder Glas, für letztere nur bis 40 kg Brutto.

XI. Petroleumäther (Gasolin, Neolin etc.) und ähnliche aus Petroleumnaphta oder Braunkohlentheer bereitete leichtentzündliche Producte von einem specifischen Gewicht unter 0.680 dürfen nur befördert werden entweder:

1. in dichten Gefässen aus starkem, gehörig vernietetem Eisenblech oder
2. unter Beachtung der Verpackungsvorschriften in Nr. I, 1 und 2 in sonstigen Gefässen aus Metall oder Glas, für letztere nur bis 40 kg Brutto.

XII. Die Beförderung von Terpentinöl und sonstigen übelriechenden Oelen, desgleichen von Salmiakgeist findet nur in offenen Wagen statt.

XIII. Collodiumwolle wird, sofern sie mit mindestens 50 Procent Wasser angefeuchtet ist, in dicht verschlossenen Blechgefässen, welche in dauerhafte Blechkisten fest verpackt sind, zum Versandt angenommen.

Auf dem Frachtbriefe muss vom Versender und von einem vereideten Chemiker unter amtlicher Beglaubigung der Unterschriften bescheinigt sein, dass die Beschaffenheit der Waare und die Verpackung obigen Vorschriften entspricht.

Falls die unter I, III, VI, VII, IX, X, XI, XII aufgeführten Chemikalien in Mengen von nicht mehr als je 10 kg zum Versandt kommen, ist es gestattet, dieselben mit anderen, bedingungslos zum Eisenbahntransport zugelassenen Gegenständen in ein Frachtstück zu vereinigen. Jene Körper müssen in dicht verschlossenen

Glas- oder Blechflaschen mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen lockeren Substanzen in starke Kisten fest eingebettet und im Frachtbriefe namentlich aufgeführt sein.

Bezüglich der Aufbewahrung und Mischung einiger Medicamente, welche hierbei sich entzünden können, siehe unter Arzneimischungen, gefährliche (explosive), Bd. I, pag. 633.

Um leicht Feuer fangende Gegenstände, wie Holz, Stroh, Leinen, Papier, Kleider, dünne gazeartige Stoffe gegen Feuer widerstandsfähiger zu machen, sind viele Vorschläge (Flammenschutzmittel) gemacht worden, und trotzdem ist dieses Problem bis jetzt noch nicht zur Zufriedenheit gelöst. Die Gefahr für die genannten Stoffe wird durch einige Nebenumstände noch vermehrt, indem Kleiderstoffe, Papiere, Tapeten häufig in Folge der aufgetragenen Farben besonders leicht brennbar sind und das Holz und Papier, sowie dünne Stoffe an den Coulissen und Sofitten unserer Theater, welche hierbei in erster Linie in Frage kommen, durch die Gaslampen, welche eine grosse Hitze ausströmen, völlig ausgetrocknet und ihrer Entzündungstemperatur näher gebracht sind

Unverbrennlich können diese Stoffe nicht gemacht werden; das einzige, was erreicht werden kann, ist, dass sie nur glimmen und nicht mit heller Flamme brennen, beziehentlich nicht fortbrennen, doch sind hierbei die Temperatur und die Einwirkungsdauer von verderbenbringendem Einfluss und haben imprägnirte Stoffe, Holz u. s w. bei grossen Brandunglücken noch niemals sich bewährt.

Die Flammenschutzmittel finden je nach der Art des zu schützenden Gegenstandes verschiedenartige Anwendung; Kleiderstoffe, Tüll und dergleichen werden damit getränkt, ausgerungen und getrocknet, Holzgegenstände, Papier und ähnliche Sachen werden damit angestrichen. Die Wirkung besteht in allen Fällen darin, die Gegenstände mit solchen Salzen zu tränken oder oberflächlich zu überziehen, welche die darunter befindlichen Stoffe gegen die Einwirkung der Hitze schützen und das Entweichen brennbarer Gase beschränken sollen. Sie kommen also denjenigen Feuerlöschmitteln gleich, welche durch Incrustirung wirken, nur dass sie vor der Entzündung in Anwendung kommen.

Die als Flammenschutzmittel benützten Salze sind vorwiegend Natriumwolframat, Natriumphosphat, Ammoniumpyrophosphat, -Sulfat, -Chlorid, -Carbonat, Borax, Natriumsilicat, Alaun, Magnesiumsulfat, Kalk u. s. w.

PATERA'S Flammenschutzmittel besteht aus 4 Th. Borax und 3 Th. Magnesiumsulfat. Dieselben werden in 20—30 Th. Wasser gelöst und die zu imprägnirenden Stoffe damit getränkt, getrocknet, gebügelt. Auch wird die Lösung nach Bedarf durch Aufbürsten auf die Stoffe gebracht oder der Stärke beim Steifen der Stoffe zugesetzt. Es ist nöthig, die Salze kurz vor der Verwendung in Wasser zu lösen und nicht gemischt vorräthig zu halten, da sich die schwer lösliche, borsaure Magnesia, welche sich auf der Faser niederschlagen soll, sonst vorher bildet und den Stoff alsdann nicht genügend durchdringt. Aus dem gleichen Grunde ist ein übrig bleibender Rest der Lösung fortzugiessen, da sich bei der Aufbewahrung die borsaure Magnesia an die Wandungen des Gefässes ansetzt und bei späterer Verwendung der Lösung nicht mit in Wirkung treten würde.

PATERA schlug fernerhin ein Gemenge von Ammoniumsulfat und Gyps vor, welches wie das vorige Anwendung findet. Das Verhältniss der beiden Stoffe ist ein wechselndes, je nach der Art und Feinheit der Stoffe; das Mittel eignet sich für alle feineren und gröberen Stoffe (Crêpe, Tüll, Mousselin, Packleinwand, Holz und Stricke). Für gröbere Stoffe vermehrt man die Menge des Gypses, für feinere vermindert man dieselbe; für Holz ist das Verhältniss: 1 Th. Ammoniumsulfat, 2 Th. Gyps, 3 Th. Wasser

MARTIN empfiehlt eine Mischung von 8 Th. Ammoniumsulfat, 2.5 Th. Ammoniumcarbonat, 3 Th. Borsäure, 2 Th. Borax, 2 Th. Stärke und 100 Th. Wasser.

SIEBDRAHT wendet eine Lösung von 2 Th. Alaun und 5 Th. Ammoniumphosphat in 100 Th. Wasser an.

NICOLL schlägt vor 6 Th. Alaun, 2 Th. Borax, 1 Th. Natriumwolframat, 1 Th. Dextrin gelöst in Seifenwasser zum Imprägniren der Stoffe zu verwenden.

VERSMANN und OPPENHEIMER empfehlen eine Lösung von Natriumwolframat von 28° Twaddle (1.14) mit 3 Procent Natriumphosphat versetzt zu verwenden.

Als sogenannte Feuerschutzstärke werden folgende Mischungen empfohlen, mit denen die zu steifenden Stoffe in gewöhnlicher Weise wie mit Stärke allein behandelt werden:

Eine Mischung von 10 Th. gefälltem Baryumsulfat (Blanc fixe), 5 Th. Natriumwolframat und 20 Th. Weizenstärke oder von 20 Th. Borax, 20 Th. Natriumwolframat und 60 Th Weizenstärke.

Als Flammenschutzanstrich für Holzwerk empfiehlt FUCHS concentrirte Wasserglaslösung, der ein in Wasser unlöslicher Körper (geschlämmte Kreide, Knochenasche, Gyps, Thon, Zinkweiss, Glaspulver u. s. w.) beigemengt ist.

Für Theaterrequisiten wird eine Mischung, beziehentlich Auflösung von 5 Th. Stärke, 1.5 Th. Leim, 15 Th. Ammoniumchlorid, 5 Th. Borsäure, 5 Th. Kalifeldspatpulver und 150 Th. Wasser empfohlen.

PATERA in Wien sagt über die Flammenschutzmittel:

„Die Anforderungen, die an ein gutes (allgemeiner Anwendung fähiges) Flammenschutzmittel gestellt werden müssen, sind nicht wenige. Dasselbe soll billig, leicht erhältlich sein, es soll seinen Zweck in möglichst verdünnter Lösung erfüllen, sonst werden. die Stoffe schwer und steif, es darf keine Farbe und keinen Geruch besitzen, es soll nicht giftig und nicht ätzend sein, es darf an feuchter Luft nicht nass werden, und es darf die Farbenpracht der Stoffe nicht beeinträchtigen."

Die zu imprägnirenden Stoffe müssen möglichst von Appretur frei sein, damit die Flüssigkeiten gehörig eindringen können. Stoffe, die während des Gebrauches einer Erwärmung ausgesetzt, z. B. auch gebügelt werden, sollten mit Ammoniumsalzen nicht imprägnirt werden, da diese bei Einwirkung der Hitze unter Zersetzung Ammoniak abgeben, während die (fixen) Säuren zurückbleiben und die Stoffe brüchig machen.

Stoffe, die an feuchte Orte gebracht werden, sollten mit hygroskopischen Substanzen, wie Natriumchlorid, Ammoniumchlorid, Calciumchlorid, Magnesiumchlorid, nicht imprägnirt werden.

Diejenigen Salze, welche schon bei mässiger Temperatur schmelzen, so dass sie die Faser vollständig umschliessen und die auch in hohen Temperaturen nicht flüchtig sind, verdienen überall den Vorzug; es sind dieses besonders wolframsaure, phosphorsaure, borsaure und für gewisse Fälle kieselsaure Alkalien.

Türkischroth gefärbte Stoffe nehmen wegen des aus dem Oelbad herstammenden Fettgehaltes wässerige Flüssigkeiten nur schwierig auf; die vorherige Behandlung mit Alkalien oder Seife, um dass Fett zu entfernen, macht die Farbe stumpf.

Unter dem Namen Superator ist ein filzartiges Asbestpräparat, dem durch ein Drahtgewebe Biegsamkeit und Festigkeit, durch Imprägniren mit geeigneten Stoffen auch noch Wasserdichtigkeit verliehen wird, in den Handel gebracht worden Dasselbe wird in Bogen und Rollen hergestellt; es soll absolut unverbrennlich, wasserdicht, unveränderlich gegenüber atmosphärischen Einflüssen, Dämpfen und Gasen sein, Wärme und Elektricität schlecht leiten und ein geringes specifisches Gewicht besitzen.

In diese Eigenschaften des Superators ist nach den bekannten Eigenschaften des Asbestes kein Zweifel zu setzen; leider wird jedoch die Verwendung dieses Asbestpräparates vorerst noch an dem hohen Preise des Asbestes scheitern.

A. Schneider.

Feuerstein ist ein fast amorpher Quarz und steht in der Mitte zwischen dem krystallisirten und amorphen Kieselsäureanhydrid. Er ist fast reines Siliciumdioxyd SiO_2 und ist daher ein sehr geschätztes Material zur Bereitung des englischen

Flintglases. Spec. Gew. 2.6. Seine Farbe variirt von milchiggrau bis in's schwärzliche und er kann seiner Farbe nach als ein geringwerthiger Achat, Jaspis oder Chalcedon betrachtet werden, denen er in Bezug auf Härte durchaus gleichsteht. Der Feuerstein wird denn auch, ganz wie jene, zu Mörsern, Reibschalen, Glättsteinen etc. verarbeitet. Wegen seiner Eigenschaft, mit Stahl Funken zu geben, wurde er früher zu den Feuersteinschlössern der Gewehre (Flintschloss) verwendet; daher auch der Name Flinte.

Feuervergoldung bedeutet die Vergoldung eines Körpers mit Goldamalgam und nachheriges Verjagen des Quecksilbers im Feuer. Zu diesem Zweck wird auf die zu vergoldende Fläche (Silber, Messing, Bronze) mit Hilfe einer Lösung von Quecksilber in Salpetersäure ein Amalgam aus 2 Th. Gold und 1 Th. Quecksilber aufgetragen und das letztere in einem Ofen mit verschliessbarer Glaswand abgeraucht. Die zurückbleibende dünne Goldschicht wird dann polirt oder mattirt.

Feuerwerksätze, s. Bengalische Flamme, Bd. II, pag. 202.

Feuerzeuge sind Vorrichtungen zur Erzeugung von Feuer. Heute bedienen wir uns zu diesem Zwecke der Zündhölzer, und zwar entweder der Phosphorzündhölzer oder der sogenannten schwedischen Zündhölzer, welch letztere den Vorzug haben, giftfrei zu sein. Bei beiden tritt die Entzündung ein durch Reiben, d. h. durch Umwandlung der mechanischen Energie in Wärme. Derlei Feuerzeuge werden mithin als mechanische zu bezeichnen sein. Abweichend hiervon waren die früher üblichen Stipphölzchen als chemisches Feuerzeug zu betrachten. Diese besassen auf dem mit Schwefel überzogenen Ende noch einen Kopf, der aus chlorsaurem Kali, Zucker und Zinnober bestand. Diese Hölzchen wurden dann mit ihrer Spitze auf mit concentrirter Schwefelsäure schwach angefeuchteten Asbest gedrückt (gestippt), wobei die Chlorsäure frei wurde und den Schwefel zum Entzünden brachte. Diese Hölzchen sind heute fast ganz vergessen, weil die Schwefelsäure im Asbestkissen sehr bald Feuchtigkeit anzog und die Hölzer dann versagten. Auch die Phosphorzündhölzchen sind ihrer Gefährlichkeit wegen lange nicht mehr so verbreitet, als früher, und das mit Recht, zumal die schwedischen Streichhölzer jetzt zu dem gleich billigen Preise hergestellt werden, wie jene.

Endlich sei noch Erwähnung gethan eines chemischen Feuerzeuges, bei dem Wasserstoffgas aus einer feinen Spitze auf Platinschwamm geleitet wird, diesen dabei zum Glühen bringt und sich selbst entzündet, es ist dies das DÖBEREINER'sche Feuerzeug oder Zündmaschine, s. d. Bd. III, pag. 518. Ganswindt.

Feuillea, auch **Fevillea**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Cucurbitaceae*. Diöcische Pflanzen des tropischen Amerika, im Habitus den Passifloren ähnelnd. Die Staubblüthen besitzen einen 5theiligen Kelch, 5 am Grunde verwachsene mit den Kelchblättern alternirende Kronblätter und zweifächerige Staubbeutel. Die Stempelblüthen haben einen mit dem Fruchtboden verwachsenen, 5theiligen Kelch, 5 eiförmige fast durchaus getrennte Kronblätter, zwischen denen oft noch 5 Plättchen stehen, und 3 Griffel mit 2spaltiger Narbe. Die Frucht ist kugelig, fleischig, mit 1 vertieften Mittel- und 5 Längsfurchen; sie ist 3fächerig, jedes Fach vielsamig; die Samen sind eiweisslos.

Feuillea cordifolia L., eine im tropischen Amerika heimische ☉ Kletterpflanze, wird als Stammpflanze der Nandirobasamen (s. d.) angeführt.

Feuilles d'Or = Aurum foliatum.

Feurige Schwaden, s. Schlagende Wetter.

Fever bush ist die in neuerer Zeit als Fiebermittel empfohlene *Garrya Fremontii Torr.* (s. d.).

Feytonia, ein Mittel gegen Zahnschmerz, ist (nach HAGER) ein Gemisch aus 20 Th. Cajeputöl, 40 Th. Chloroform, 1 Th. Nelkenöl und 10 Th. Kampfer.

Fiakerpulver, Pulvis pectoralis Viennensis, ein in Oesterreich sehr beliebtes Hustenpulver, ist ein Pulvergemisch aus je 50 Th. *Radix Liquiritiae* und *Folia Sennae*, je 25 Th. *Fructus Anisi* und *Sulfur depuratum*, 350 Th. *Saccharum* und 3—5 Th. *Stibium sulfur. aurant.*

Fiber, Aloë-Hanf, Mexican grass, ist der Handelsname für die langen, starken, gelblichweissen Bastfasern der *Agave americana*. — S. Pita.

Fiber, Säugethiergattung, zur Ordnung der Nagethiere *(Rodentia)* und zur Familie der Wühlmäuse *(Arvicolae)* gehörig. Die einzige Art, *Fiber zibethicus Cuv.*, Zibethratte, Bisamratte, Ondatar, mit kurzen Schwimmhäuten an den Zehen der Hinterfüsse, dichtem, oben braunem, unten grauröthlichem Pelze und schwarzem, fast die Körperlänge des Thieres (30 cm) erreichenden, seitlich zusammengedrückten Schwanze, lebt in grossen Gesellschaften in Seen und Flüssen Nordamerikas. Das Thier hat zwischen dem Anus und den Genitalien zwei kleine Drüsensäcke, welche ein nach Moschus riechendes Secret produciren, das unter dem Namen amerikanischer Moschus zu Parfümeriezwecken empfohlen ist.

Th. Husemann.

Fibrin, Faserstoff, ein zu den Albuminstoffen gehörender Körper, welcher im Körper fertig gebildet nicht vorhanden ist, sondern erst bei der Gerinnung (s. d.) von Blut, Lymphe, Chylus und anderen Transsudaten entsteht. Bei der Gerinnung des aus der Ader gelassenen Blutes scheidet sich der Faserstoff in Form von zarten und dicht aneinanderliegenden Fäden aus, welche die Blutzellen wie in einem Netze einschliessen und sich allmälig zu einem gallertigen Conglomerat, dem sogenannten Blutkuchen, vereinigen. Durch Auswaschen des Blutkuchens erhält man das Fibrin als eine weisse halbzähe Masse. Zumeist wird es aber durch Schlagen des frischen Blutes mit Reisern, oder durch Quirlen desselben als zähe faserige, im feuchten Zustande durchsichtige und elastische Masse gewonnen, welche nach dem Auswaschen des Blutfarbstoffs hellweiss erscheint. Das Fibrin ist unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether, im frischen feuchten Zustande quillt es in 10procentigen Lösungen der Mittelsalze glasig auf, stärker noch in verdünnten Säuren und Alkalien, ohne sich darin zu lösen; nach längerem Liegen in Alkohol, oder wenn es mit Wasser auf 75° erhitzt wird, erscheint es opak und ist weniger elastisch. Die procentische Zusammensetzung desselben ist nach Hammarsten: C 52.68, H 6.83, N 16.91, S 1.1, O 22.48. Das Fibrin wird von den Verdauungsfermenten in gleicher Weise angegriffen, wie die übrigen Eiweisskörper, indem es in Peptone umgewandelt wird. Aus Wasserstoffsuperoxyd entwickelt feuchtes nicht gekochtes Fibrin Sauerstoff.

Zur quantitativen Bestimmung des Fibringehaltes im Blut benutzt man zweckmässig ein Becherglas von 100 cm Inhalt, das mit einer Kautschukkappe geschlossen ist; durch die Mitte der letzteren wird ein Fischbeinstäbchen durchgesteckt, dessen unteres breiteres Ende bis auf den Boden des Glases reicht. Nachdem das Gewicht des getrockneten Glases nebst Kappe und Stäbchen festgestellt ist, lässt man in dasselbe unmittelbar aus der Ader circa 30—40 ccm Blut hinein, zieht die Kappe über, schlägt das Blut etwa 10 Minuten lang und wägt es nach dem Erkalten. Der Unterschied zwischen der ersten und zweiten Wägung ergibt das Gewicht des Blutes. Hierauf wird die Kappe abgenommen, das Glas mit Wasser gefüllt und nun das Fibrin durch Umrühren im Wasser und mehrmaliges vorsichtiges Decantiren des Waschwassers gereinigt; dann das Fibrin auf ein kleines gewogenes Filter gebracht und hier zuerst mit dünner Kochsalzlösung und dann mit reinem Wasser so lange gewaschen bis das Filtrat farblos abläuft. Nun wird zur Entfernung von Fett, Cholesterin und Lecithin der Niederschlag mit heissem Alkohol und endlich mit Aether gewaschen, Filter und Niederschlag bei 110° im Luftbade getrocknet und nach dem Erkalten gewogen. Das Blut von gesunden Menschen enthält 0.1—0.4, im Mittel 0.2 Procent trockenes

Fibrin; bei entzündlichen Krankheiten kann der Fibringehalt bis auf 1 Procent ansteigen. Bezüglich des Pflanzenfibrins s. Kleber. Loebisch.

Fibrinferment, Fibrinogene Substanz, Fibrinoplastische Substanz, s. Coagulation, Bd. III, pag. 177 und Gerinnung.

Fibrinurie nennt man das Auftreten von Faserstoff in Form grösserer Flocken und Klumpen oder derber Gerinnsel im Urin. Um die Gerinnsel als aus Fibrin bestehend ansehen zu können, müssen dieselben alle jene Eigenschaften zeigen, welche als charakteristisch für Fibrin angegeben wurden (s. Fibrin). Ein Faserstoff enthaltender Harn wird stets zugleich auch lösliche Eiweisskörper enthalten. Loebisch.

Fibroin, eine albuminoide Substanz ($C_{15} H_{23} N_5 O_6$), aus welcher hauptsächlich die Seide (66 Procent) und andere Insectengespinnste bestehen. Sie ist in starken Alkalien und Mineralsäuren, auch in Kupfersulfatammonium löslich und gibt mit Schwefelsäure gekocht Tyrosin, Leucin und Glycin. Man stellt sie dar, indem man Seide mehrmals mit Wasser von 130° digerirt und den Rückstand mit Alkohol und Aether behandelt.

Fibrome oder Fibroide nennt man die vorzugsweise aus Bindegewebe bestehenden Neubildungen, welche an den verschiedensten Körpertheilen vorkommen und sehr bedeutende Grösse erreichen können. Sie gehören zu den gutartigen, auf operativem Wege radical heilbaren Neubildungen.

Fibrosinkörper nennt ZOPF die jüngst (Ber. d. deutsch. Bot. Ges. 1887) von ihm in den Sporen einiger Mehlthaupilze aufgefundenen Körperchen, welche ihren mikrochemischen Reactionen zufolge ein Kohlehydrat sind und der Pilzcellulose am nächsten stehen.

Fibrovasalstrang (von *fiber* Faser, *vas* Gefäss) oder Gefässbündel, oder Leitbündel oder Mestom, nennt man die vorwiegend leitenden Organe im Innern des Pflanzenkörpers. Ein Fibrovasalstrang besteht aus:

1. Dem Holztheil (Gefässtheil, Xylem, Hadrom), dem wasserleitenden Gewebe, welches
   a) Gefässe (Tracheen),
   b) Holzzellen (Tracheïden) und
   c) Holzparenchym zu enthalten pflegt und
2. dem Siebtheil (Phloëm, Leptom, fälschlich Basttheil, früher Bast), dem eiweissleitenden Gewebe, welches aus
   a) Siebröhren (incl. Geleitzellen),
   b) Cambiform und
   c) Leptomparenchym (fälschlich Bastparenchym)

besteht.

Im Holztheil sind die Gefässe, im Siebtheil die Siebröhren die charakteristischen und Hauptelemente, bei denen beiden auch der Charakter des Fibrovasalstranges, als eines Leitungsgewebes am deutlichsten zum Ausdruck kommt: beide sind langgestreckte Röhren, also der Leitung gut angepasst. Die Function der übrigen Gefässbündelelemente ist klar noch nicht erkannt. Sie scheinen Gefässe und Siebröhren in ihrer Function zu unterstützen. Jedenfalls sind sie von geringerer Bedeutung. Oftmals fehlt eines derselben auch ganz. Aber auch die Gefässe und die Siebröhren, besonders erstere, erscheinen im Bündel überall dort stark reducirt oder kaum entwickelt, wo eine Leitung des Wassers von den anderen Geweben besorgt wird, beziehungsweise dasselbe durch die Epidermis genügend eindringt, wie bei allen Wasserpflanzen. Solche Gefässbündel, wie sie sich hier finden, nennt man reducirte.

Angelegt werden die Gefässbündel schon im Vegetationspunkt. Ein Theil des Pleroms geht in langgestreckte, cambiumähnliche Zellen über und erzeugt so einen Meristemstrang, den man Procambium (Initialbündel) nennt. Aus diesem

differenzirt sich nachher der Holz- und Siebtheil. Viele Cotyledonen enthalten im Samen nur solche Procambiumstränge *(Phaseolus)*. Beim Dicotylenbündel bleibt zwischen Holz- und Siebtheil eine Zone in meristematischem Zustande zurück. Diese Zone behält dauernd ihre Theilungsfähigkeit und ermöglicht so das Dickenwachsthum. Man nennt sie Cambium (s. Bd. II). Da sie dem Monocotylenbündel fehlt, kann dieses nicht in die Dicke wachsen.

Bei den monocotylischen Pflanzen sind die Gefässbündel regellos über die ganze Querschnittsfläche des Stammes vertheilt, selten zu einem Cylinder vereinigt, bei den Dicotylen stehen sie Anfangs in einem lockeren Kreise, der sich besonders bei den Holzpflanzen bald durch Entstehung von Cambium zwischen den Bündeln zu einem continuirlichen Ringe (Gefässbündelring oder -Cylinder) schliesst. Aber auch ausserhalb in der Rinde und innerhalb im Mark finden sich oft bei den krautigen Dicotylen einzelne isolirte (sogenannte rinden-, beziehungsweise markständige) Bündel.

Die Stellung des Holztheils zum Siebtheil ist eine verschiedene. Man unterscheidet:

1. Collaterale Fibrovasalstränge; Holz- und Siebthiel grenzen hier mit einer Fläche der Länge nach aneinander, das erstere liegt innen, das letztere aussen: Der gewöhnliche Fall (Fibrovasalstränge der Stämme und Blätter). Bei den Gefässbündeln der Blätter (den Nerven) liegt der Siebtheil der Unterseite zugekehrt.

Doppelt collateral ist das Bündel, wenn sowohl ausserhalb als innerhalb vom Holztheil Siebelemente entstehen (Solaneen, Asclepiadeen, Cichoriaceen, Cucurbitaceen).

2. Concentrische Fibrovasalstränge sind solche, bei denen der eine Theil des Bündels den anderen umgibt, also entweder der Holztheil den Siebtheil oder umgekehrt. Meist ist letzteres der Fall (Farn, z. B. *Rhiz. Filicis*), seltener ersteres *(Rhiz. Iridis, Calami)*.

3. Radiale Fibrovasalstränge sind solche, bei denen der Holztheil auf dem Querschnitte mehrere Streifen bildet, die von der Mitte radial ausgehen und zwischen denen der Siebtheil ebensoviele damit alternirende Streifen bildet (die meisten jungen Wurzeln). Die zwischen Sieb- und Holzbündel liegenden Elemente sind entweder parenchymatisch (bei den meisten Wurzeln) oder verdicken sich nachträglich stark *(Rhiz. Graminis, Caricis, Rad. Sassaparillae)*.

Der Verlauf der Fibrovasalstränge ist je nach den Organen verschieden.

In den Wurzeln verläuft fast bei allen Pflanzen nur ein einziger centraler Strang, nur bei den Wurzelknollen (Orchis, Batate) finden sich mehrere gegen die Spitze convergirende Stränge.

Im Stamm wechselt der Verlauf je nach der Pflanzenabtheilung (s. oben). Wenn die Stränge, die im Stamm verlaufen, nur diesem angehören und nicht in die Blätter austreten, so nennt man sie stammeigene, treten sie in den Blattstiel, so heissen sie Blattspurstränge und die Gesammtheit der in ein Blatt eintretenden die Blattspur. Der Verlauf der Blattspurstränge, wie der stammeigenen ist bald radial-senkrecht, oder radial schief, bald tangential-senkrecht oder tangential-schief, sie verlaufen also gerade oder bogenförmig. Bei den meisten Dicotylen und Coniferen sind alle Fibrovasalstränge des Stammes radial-senkrecht verlaufende Blattspurstränge, die zugleich dem Stamm angehören und an bestimmten Stellen in die Blätter austreten.

Im Blatt liegen die Fibrovasalstränge in den Nerven, die bei den Monocotylen der Regel nach parallel, bei den Dicotylen in Form eines anastomosirenden Adernetzes verlaufen — immer aber die gesammte Blattmasse durchfurchen, also im Holztheil das Wasser und die anorganischen Nährsalze den assimilirenden Zellen zuführen, im Siebtheil die in letzterem gebildeten Assimilate zu den Orten des Verbrauches fortleiten.

Für gewöhnlich pflegt also im Holztheil (besonders den Gefässen) ein *aufsteigender Wasserstrom*, im Siebtheil (besonders den Siebröhren) ein absteigender

Strom plastischer Substanzen seine Bahn zu nehmen. Die letzten Gefässbündelendigungen in den Blättern pflegen jedoch nur Tracheïden zu enthalten.

Fast alle Organe der Pflanze sind von Fibrovasalsträngen durchfurcht. Selbst die Filamente der Staubfäden, die Blumenblätter, die Cotyledonen, die Samenschalen und der Fruchtknoten führen Bündel oder doch wenigstens Procambiumstränge. Nur das Endosperm und die echten Trichome sind bündelfrei. Doch tritt die Differenzirung dieses Leitungsgewebes erst von den Gefässkryptogamen aufwärts hervor. Die niederen Familien von den Moosen abwärts besitzen noch keine Fibrovasalstränge. Dieselben fehlen also z. B. bei allen Moosen, Algen und Pilzen.

Für die Praxis bieten die Gefässbündel, ihr Bau und ihre Lagerung, sowie die Form und Ausbildung ihrer Elemente oft gute diagnostische Merkmale. Viele Drogen sind durch Fibrovasalstränge und deren Lagerung leicht zu charakterisiren. Im Einzelnen sind es natürlich besonders die Gefässe, welche Anhaltspunkte bieten, da sie die grösste Mannigfaltigkeit zeigen. Auf dem Lupenbilde zahlreicher Drogen, besonders der Wurzeln und Rhizome, sind die Gefässbündel meist leicht zu erkennen, da sie durch eine andere Farbe sich von dem Grundgewebe abzuheben pflegen. Im Querschnittsbilde erscheinen sie dann als kleine dunklere Ovale oder Kreise *(Iris, Kalmus* und *Filix)* oder als ein geschlossener mehr oder weniger breiter Kreis *(Sassaparilla, Rhiz. Graminis)* oder als eine centrale strahlige Masse (Liquiritiawurzel). Bei allen Holzpflanzen ist der Bündelcylinder des Stammes in seiner Masse so überwiegend, dass die Grundgewebselemente ganz zurücktreten; einige von Stammorganen herrührende Drogen *(Lign. Guajaci, Quassiae, Juniperi)* bestehen sogar nur aus dem Holztheile des Fibrovasalcylinders, andere *(Cort. Chinae, Cort. Cinnamomi)* fast nur aus dem Siebtheile.

Die sowohl im und am Holztheile als im und am Siebtheile auftretenden dickwandigen Elemente (Libriform, Bastzellen, Sclereïden) gehören physiologisch nicht zum Fibrovasalstrang, und sind als mechanisches Gewebe davon zu trennen, da sie nur mechanischen, nicht Leitungszwecken dienen. Tschirch.

Ficaria, von DILLENIUS aufgestellte, jetzt gewöhnlich mit *Ranunculus L.* vereinigte *Ranunculaceen*-Gattung, charakterisirt durch den meist dreiblätterigen Kelch und die achtblätterige Blumenkrone, deren Nectargrübchen beschuppt sind.

Radix und **Herba Ficariae** *s. Chelidonii minoris* stammt von *Ranunculus Ficaria L. (Ficaria verna Huds., F. ranuncoloides Roth)*, einer unserer ersten Frühlingspflanzen. Die aus Fasern und keulenförmigen Brutknöllchen gemischte Wurzel treibt ein Büschel gestielter, rundlich-herzförmiger, glänzender Blätter und einen einfachen oder ästigen Stengel mit meist einer goldgelben Blüthe. Die Früchtchen sind bauchig, unberandet.

Das Feigwarzenkraut kommt stellenweise massenhaft vor, und ihre sich leicht ablösenden Brutknollen bedecken nach einem heftigen Regen mitunter den Boden und haben zur Sage vom Getreideregen Veranlassung gegeben. Kraut und Wurzel dienten früher als Wundmittel, auch zu Frühlingscuren, jetzt sind sie auch als Volksmittel kaum mehr in Gebrauch. Ihre vielfach behauptete Giftigkeit ist nicht erwiesen.

Fichtengerbstoff. Der Gerbstoff der Rinde von *Abies excelsa* und *alba*, welcher circa 7 Procent beträgt.

Fichtenharz ist eigentlich das Harz der Rothfichte *(Pinus Picea Du Roi)*, doch versteht man darunter gewöhnlich *Resina Pini* überhaupt. — **Fichtenspargel** ist *Monotropa Hypopitys L.* — **Fichtensprossen** sind *Turiones Pini.*

Fichtennadel-Aether Schaal's, eine beliebte Einreibung bei Rheumatismus und Gicht, ist eine Mischung aus bestem Terpentinöl, Alkohol, Aether und Benzin, mit Lavendel- und Rosmarinöl parfumirt.

Fichtennadelbäder, s. Bad, Bd. II, pag. 109.

Fichtennadelöl, durch Destillation mit Wasserdampf aus den Nadeln von *Pinus silvestris* oder Pinus Abies gewonnen, hat einen ausserordentlich feinen, aromatischen Geruch, kommt aber, weil es ziemlich hoch im Preise steht, nur selten unvermischt in den Handel.

Ficus, Gattung der *Artocarpeae*. In allen Theilen milchende Holzgewächse mit verschieden gestalteten Blättern und grossen, die Endknospe umschliessenden Nebenblättern. Blüthenstand ein kugeliger oder birnförmiger, am Scheitel offener Körper, in dessen Höhle Blüthen beiderlei Geschlechtes sitzen, oder diöcisch. Die sehr kleinen Blüthen haben ein 2—6theiliges calycinisches Perigon, 1, 2 oder 3—6 Staubgefässe mit kurzen Filamenten, einen oberständigen, meist einfächerigen Fruchtknoten, welcher sich zu einer Achäne entwickelt. Samen mit Endosperm. Das fleischig auswachsende Receptaculum mit den eingeschlossenen Achänen bildet eine Scheinfrucht. Gegen 600 Arten sind in den Tropen verbreitet, in der gemässigten Zone nur wenige Vertreter.

1. *Ficus Carica L.* Baum mit kriechenden Wurzeln und oft gekrümmtem Stamme. Blätter dick, handgross, meist 3—5lappig oder auch ungetheilt. Die Blüthen, nie zwitterig, monöcisch, selten diöcisch, zu vielen auf einem gemeinsamen Blüthenboden stehend, der bei der Fruchtreife die Feigenfrucht (siehe Caricae, Bd. II, pag. 561) bildet, bestehen aus einer einfachen röhrigen 3—5zipfeligen Blüthenhülle, welche entweder einen einsamigen Fruchtknoten mit gespaltenem Griffel oder 3 Staubfäden einschliesst. Trägt fast das ganze Jahr Früchte.

Fig. 34.



Blüthenstand im Längsschnitt und eine einzelne ♀ Blüthe der Feige (nach Tschirch).

Man unterscheidet 2 Formen: den sogenannten wilden Feigenbaum, *Caprificus*, und den Feigenbaum im speciellen, *Ficus*. Letzterer wurde bisher als Abkömmling des ersteren angesehen, scheint aber nach neueren Annahmen eher mit ersterem von einer gemeinschaftlichen Stammform abzustammen.

Bei dem Caprificus bleibt der Blüthenboden hart und milchend und liefert auch bei der Reife keinen süssen Saft; erst ganz zuletzt erweicht er etwas, um dann bald darauf zu vertrocknen.

Dagegen wird bei der cultivirten Feige der ganze Blüthenstand saftig, und der erst bittere Milchsaft wird in süssen Saft umgewandelt. Während beim cultivirten Feigenbaum die Blüthen meist weiblich sind, so z. B. nach SOLMS-LAUBACH sämmtliche Feigenbäume Neapels, unterscheidet man am Caprificus dreierlei, je nach der Zeit der Reife benannte Früchte, deren Blüthen auch in der Vertheilung der Geschlechter Unterschiede zeigen.

1. Mamme, die überwinternden im April reif werdenden Früchte. Die Zone männlicher Blüthen im Blüthenstand fehlt ganz oder ist sehr schwach.

2. Profichi, im Juni reifende Früchte. Die männlichen Blüthen machen etwa $^1/_3$ der gesammten Blüthen aus. Sie entfalten sich erst monatelang nach den weiblichen.

3. Mammoni, reifen vom August bis zum Winter. Die Schicht der männlichen Blüthen ist sehr schmal, aber stets vorhanden. In allen Fällen liegt die Zone der männlichen Blüthen oben um den Eingang in den Blüthenstand. Die weiblichen unterhalb.

Die überaus eigenartigen Befruchtungsverhältnisse der Feigen sind erst in neuerer Zeit, besonders durch SOLMS-LAUBACH genauer klargelegt worden. In den Blüthen des Caprificus entwickelt sich eine Wespenart (*Blastophaga grossorum Gravenh.*), durch deren Stich die Früchte desselben anschwellen und süss werden. Diese Thatsache ist seit alter Zeit dazu benutzt, auch die Blüthen der rein weib-

lichen Feigenbäume zur Fruchtentwicklung anzuregen, indem man angestochene, mit dem Insect behaftete Fruchtstände des Caprificus in die rein weiblichen Bäume der Culturfeige hing und nun die Wespen auf diese einwirken liess. In der That wird auf diese Weise in vielen Gegenden die Cultur betrieben und eine reiche Feigenernte erzielt.

Dieser Process der Caprification (s. Bd. II, pag. 536) scheint mindestens überflüssig zu sein und die neueren Aufschlüsse über die Wirkung der Blastophagenlarven stimmen mit dieser Ansicht überein. Hiernach dringt die Blastophaga in den Blüthenstand ein, nachdem sie in der Mamme überwintert hat, sticht durch den Griffel in die weibliche Blüthe hinein und legt ein Ei in die Samenknospe. In Folge dieses Anstechens tritt ein Säftezufluss ein, eine Art Gallbildung, und damit ein Anschwellen und Süsswerden des Fruchtbodens. Es wird also eine saftige Frucht ohne Einwirkung des Pollens erzielt, denn dieser ist zur Zeit der Einwanderung der Blastophagen noch nicht vorhanden. An Stelle der Samen finden sich in diesen Blüthen nur die Larven des Insectes. Daneben finden sich vereinzelte nicht angestochene Fruchtknoten, welche nach der später stattfindenden Bestäubung auch Samen entwickeln.

Der Unterschied in den neueren Beobachtungen mit den älteren Ansichten besteht vor Allem in der Auffassung von der Einwirkung der Blastophagen bei der Caprification auf die cultivirte Feige. Während man früher glaubte, dass auch hier die Insecten die Fruchtknoten anstächen, konnte SOLMS-LAUBACH feststellen, dass bei den Früchten des cultivirten *Ficus*, die vermittelst der Früchte des Caprificus caprificirt waren, weder Stiche, noch Larven zu finden waren, dagegen waren die Narben der Griffel mit den Pollen der Blüthen des Caprificus bedeckt, und die Blüthen entwickelten normale Samen mit einem Embryo.

Die Wirkung der Caprification ist demnach offenbar nicht auf den Stich der Blastophagen zurückzuführen, sondern nur auf die künstliche Uebertragung des Pollens der männlichen Blüthen auf die rein oder fast ganz rein weiblichen Bäume. Eine ähnliche Methode wird bekanntlich auch bei der Befruchtung der Palmen beobachtet, wo die Eingeborenen die männlichen Blüthenbüschel über den weiblichen ausschütteln. Bei den Feigen besorgen die Insecten die Anheftung an die Narbe.

Trotz dieser einleuchtenden Beobachtungen bleibt die Frage offen, wie der nicht caprificirte Ficus dennoch reife, saftige Früchte bringt. GASPARRINI nimmt analog den Erscheinungen im Thierreiche eine parthenogetische Samenbildung an, was mit LUDWIG's Beobachtung übereinstimmt, welcher in einem weiblichen Exemplar eines im Zimmer gezogenen Feigenbaumes reife Samen fand. Mehr Wahrscheinlichkeit dürfte die Annahme für sich haben, dass der Ficus durch die Cultur die Eigenschaft angenommen hat, auch ohne Pollen saftige Früchte zu bilden, wie ja auch manche andere unserer Culturpflanzen durch die Cultur ursprünglich harte Theile in saftige umwandeln. Es dürften die saftigen Früchte, respective Fruchtstände demnach eine durch Vererbung stabil gewordene Eigenschaft sein, zu deren erstem Auftreten allerdings die Caprification Veranlassung gegeben hätte.

Die Frucht oder richtiger Scheinfrucht der Feige hat im frischen Zustande Birnform, variirt je nach Spielart und Standort in grünen, braunen, violetten, schwärzlichen und röthlichen Schattirungen, und umschliesst im Innern sehr zahlreiche Samen. — S. Carica, Bd. II, pag. 561.

2. *Ficus Sycomorus L.* ist ein grosser, in Nordafrika und Vorderasien verbreiteter Baum mit ausgeschweift eckigen, dreinervigen, kahlen Blättern und doldentraubigen Inflorescenzen. Die bis 3 cm grossen, birnförmigen, genabelten, grünlichweissen Scheinfrüchte sind wohlschmeckend.

3. *Ficus indica Rxb.* mit breit eirunden, stumpfen, zottigen Blättern und gepaart in den Blattachsen sitzenden Inflorescenzen; *Ficus religiosa L.* mit herzförmig-länglichen, zugespitzten, kahlen Blättern und ebenfalls gepaarten Inflore-

scenzen; *Ficus elastica L.*, die bekannte Zimmerpflanze, und andere in Ost- und Hinterindien und in Südamerika verbreitete, baumförmige Arten liefern Kautschuk, einige, namentlich *F. indica* und *religiosa* auch einen Gummilack. Von *F. ceriflua Jungh.* wird auf Java und Sumatra ein wachsartiges Product gewonnen.

4. *Ficus doliaria Mart.*, eine brasilianische Art, besitzt angeblich einen pepsinartig wirkenden Milchsaft und wird in neuester Zeit als Anthelminthicum empfohlen. Prollius.

Ficus infernalis ist ein nicht mehr gebräuchliches Synonym für *Semen Ricini majoris*, die Samen von *Jatropha Curcas L.*

Fideris, Prättigau in der Schweiz, hat zwei kalte Quellen; die Quelle am Bache enthält 1.013, die Trinkquelle 0.742 $NaH(CO_3)$ in 1000 Th., ausserdem noch etwas von anderen Carbonaten.

Fieber, ein krankhafter Zustand, der durch eine Erhöhung der Körpertemperatur (s. d.) über die Norm gekennzeichnet ist. Bei einer Temperatur von 37.6° bis 38.5° spricht man von leichtem, bei 38.5 bis 39.5° von mässigem, bei Wärmegraden von mehr als 39.5°, von hohem Fieber.

Der Anstieg der Temperatur kann sehr rasch, im Laufe weniger Stunden, erfolgen und ist in solchen Fällen meist von einem Fieberfrost begleitet. Bei langsamem Anstieg fehlt der Frost. Auf das Stadium der Fieberentwicklung *(Pyrogenese)* folgt das der Fieberhöhe *(Fastigium)*, dessen Dauer zwischen wenigen Stunden (z. B. beim Wechselfieberanfall) und mehreren Wochen (Abdominaltyphus) schwankt. In diesem Stadium sind alle Fiebersymptome am intensivsten ausgeprägt. Der Puls und die Athmung sind beschleunigt. Die Thätigkeit aller Drüsen ist unterdrückt oder doch wesentlich eingeschränkt (trockene Haut, zuweilen auch trockene Zunge, spärlicher Harn, ungenügende Mengen von Verdauungssäften und daher Störungen in der Assimilation der Nahrung).

Bei hohen Fiebergraden kommt es ferner zu Störungen in der Function des Centralnervensystems, zum Auftreten von Delirien etc. Wenn die Temperatur die Grenze von etwa 42.5° überschreitet, erfolgt unausbleiblich und rasch der Tod. Temperaturen über 41° werden auch nur für kurze Zeit ertragen.

Das Fieber kann auf seiner Höhe längere Zeit verharren *(Febris continua)* oder es macht grössere Nachlässe. Wenn dabei die Temperatur nicht bis zur Norm absinkt, nennt man das Fieber ein remittirendes, wenn es bis zur Norm absinkt, ein intermittirendes. Im letzteren Falle gibt es Fieberanfälle *(Paroxysmen)* und fieberfreie Intervalle.

Die Rückkehr der Temperatur zur Norm erfolgt im Stadium des Fieberabfalles *(Defervescenz)*, und zwar entweder rasch (kritisch), unter profuser Schweiss- und Harnsecretion, oder allmälig (lytisch).

Der Stoffwechsel ist während des Fiebers gesteigert, die Harn- und Kohlensäureausscheidung vermehrt.

Die Erhitzung des Körpers im Fieber beruht auf einer Steigerung der Wärmeproduction. Auch die Wärmeabgabe ist, wenigstens in den meisten Fällen, erhöht, aber nicht in gleichem Masse als die Wärmeerzeugung, so dass ein Wärmeüberschuss resultirt. Gärtner.

Fieberbaum ist *Eucalyptus globulus Labitt.* Die Blätter desselben, *Folia Eucalypti*, sind in Ph. Belg., Gall., Hisp. und Un. St. aufgenommen. Sie sind dimorph, doch kommen die von jungen Bäumen stammenden häutigen, eiförmigen, ungestielten Blätter nicht in den Drogenhandel, sondern die älteren, lederigen, sichelförmig nach der Kante gekrümmten und gestielten. Sie sind bis 30 cm lang, dick, brüchig, graugrün mit braunen Korkwärzchen, am Rande verdickt und etwas umgebogen, durchscheinend punktirt. Der 2—3 cm lange Stiel ist oft um seine Axe gedreht. Die unter spitzen Winkeln abzweigenden Secundärnerven anastomosiren jederseits zu einem Seitennerven, welcher nahe dem Blattrande und diesem parallel läuft.

Die Oberhaut beider Blattseiten ist aus polygonalen Zellen mit sehr starker Cuticula gefügt und trägt breit-elliptische, oft fast kreisrunde, eingesenkte Spaltöffnungen, anscheinend von einem Ringwulste umgeben. Das Mesophyll hat beiderseits eine doppelte bis vierfache Palissadenschicht. In demselben liegen zahlreiche schizogene Secreträume und Oxalatkrystalle.

Die Droge riecht kräftig aromatisch, ihr Geschmack ist bitterlich-adstringirend, Anfangs erwärmend, dann kühlend. Ihr Gehalt an ätherischem Oel beträgt oft unter 1 Procent; die Blätter anderer Arten sind gehaltvoller (vergl. Eucalyptus, Bd. IV, pag. 115). Aus in Frankreich erwachsenen frischen Blättern erhielt CLOËZ 6 Procent, nach SCHIMMEL beträgt die durchschnittliche Ausbeute 3 Procent.

Die medicinische Anwendung der Eucalyptusblätter und der aus derselben dargestellten Tinctur datirt seit 1869 und ist heute schon so gut wie aufgegeben. In neuester Zeit hat das ätherische Oel und das Eucalyptol als Bacteriengift wieder einige Aufmerksamkeit erregt.

Fieberblumen sind *Summitates Centaurii minoris.* — **Fieberklee** ist *Menyanthes trifoliata L.* — **Fieberkraut** ist *Pyrethrum Parthenium Sm.* oder *Erythraea Centaurium Pers.* oder *Scutellaria galericulata L.* — **Fiebermoos** ist *Lichen islandicus.* — **Fiebernuss** ist *Faba Ignatii.* — **Fieberrinden**, s. d. — **Fieberwurzel** ist *Radix Gentianae luteae.*

Fiebermittel heissen alle bei continuirlichem oder typischem Fieber gebrauchten Medicamente. Näheres in den Artikeln Antipyretica, Bd. I, pag. 441 und Antitypica, Bd. I, pag. 454. Th. Husemann.

Fieberpech ist Chinoïdinum.

Fieberrinden im engeren Sinne sind die Chinarinden, im weiteren Sinne hat man darunter alle jene Rinden zusammenzufassen, die als Heilmittel gegen Fieber angewendet oder empfohlen werden. Dahin gehört zunächst eine grosse Menge, wie die Chinarinden, von Rubiaceen abstammender, und denselben mehr oder weniger verwandter Rinden, von denen eine Anzahl zu den „falschen Chinarinden" (s. Chinarinden, Bd. III, pag. 14) gehören. — Ausser diesen sind folgende *Rubiaceen*-Rinden bemerkenswerth:

Georgiarinde, *Cortex Carolinianus febrifugus* von *Pinkneya pubescens Michx.* in den Südstaaten von Nordamerika.

Doundaké-Rinde von *Sarcocephalus esculentus Afz.* in Westafrika. Ihr nahe verwandt, auch in der Wirkung, und ihr oft beigemengt sind die Rinden von *Morinda citrifolia L.*, *Morinda longifolia G. Don.* und eine Varietät der letzteren, *Morinda Doundaké.*

Khoss-Rinde (franz. *Josse,* span. *Xosse*) von *Nauclea inermis Willd.*, in Westafrika am Senegal.

Ferner folgende *Apocineen*-Rinden:

Cortex Quebracho von *Aspidosperma Quebracho Schlchtdl.* in Südamerika.

Cortex Alstoniae von *Alstonia scholaris R. Pr.* in Südasien.

Cortex Pereiro; nach MARTIUS von einer *Vallesia*, nach PECKOLT von *Geissospermum Vellozii* und nach BAILLON von *Geissospermum laeve* stammend, in Brasilien.

Endlich aus anderen Familien:

Cortex Palo mabi (Portorico-Rinde, Ècorce costière) von *Colubrina reclinata Rich.* *(Rhamneae)* in Westindien.

Cortex Bibiru von einer *Lauracee* in Britisch-Guyana.

Cortex Canellae von *Canella alba (Canellaceae)* in Westindien und Florida.

Cortex Angosturae von *Cusparia trifoliata Engler (Diosmeae).*

Cortex Erythrophloeei von *Erythrophloeum guineense G. Don. (Mimoseae)* aus Sierra Leone.

Von unbekannter Abstammung die durch LIVINGSTONE bekannt gewordene Mokundukunda-Rinde aus Central-Afrika.

Von einheimischen Rinden dienen, jetzt nur noch als Volksmittel, gegen das Fieber die Weiden- und Birkenrinde. Hartwich.

Fiebertropfen. Man pflegt meistens Tinctura Chinoïdini zu dispensiren.

Figuiers Goldsalz = Natriumgoldchlorid.

Filament ist der meist fadenförmige Theil des Staubblattes *(Stamen)*, welcher den wesentlichen Bestandtheil des letzteren, die Antheren, trägt.

Filaria, Gattung der nach ihr benannten Familie der Spulwürmer *(Nematodes)*. In verschiedenen Körpertheilen, seltener im Darm lebende Parasiten von fadenförmiger Gestalt. Der Hinterleib des Männchens ist spiralig gedreht und trägt vor dem After jederseits 4 Tastpapillen, die ♀ Geschlechtsöffnung liegt vor der Körpermitte.

Filaria medinensis L., der Medina- oder Guineawurm, erreicht bei der Dicke einer Violinsaite über Meterlänge und ist gelblich. Am stumpfen Vorderrande befindet sich der lippige, von 6 Tastpapillen umgebene Mund, das spitze Hinterende ist gegen den Bauch zurückgeschlagen. Er lebt im Unterhautzellgewebe des Menschen in der warmen Zone der alten Welt und erregt Abscesse, Fieber und Convulsionen. Ragt sein Ende aus der Wunde hervor, so wird er um ein Stäbchen gewickelt und langsam herausgewunden.

Als *Filaria sanguinis* bezeichnet man mehrere im geschlechtsreifen Zustande unbekannte Embryonen von Fadenwürmern, welche sich in grosser Menge im Blute vorfinden und durch den Harn entleert werden. — Vergl. Haematozoen.

Auch in der Bindehaut des Auges und in der Augenlinse wurden Fadenwürmer beobachtet.

Filices, Familie der *Filicinae*. Charakter: Sporangien auf der Unterseite, oder am Rande, oder an besonderen Abschnitten der Wedel, meist in Häufchen *(Sori)* stehend, die meist von einem zarten Häutchen (Schleierchen, *Indusium*) bedeckt werden. Das einzelne Sporangium stellt einen oft gestielten, rundlichen, von einer ringförmigen Zellgruppe (Ring, *Annulus*) umgebenen Körper dar. Sporen eingestaltig, zu 4 in den Sporenmutterzellen gebildet. Vorkeim *(Prothallium)* meist laubartig, herz- oder nierenförmig, selten *(Ophioglosseae)* unterirdisch, korallenförmig, ein- oder zweihäusig.

Die Familie der *Filices* gliedert sich in:

a) Hymenophylleae. — Sporangien sitzend, in einer Längsspalte aufspringend, mit vollständigem, querem Ringe. Sori randständig. Schleier taschenförmig. Blätter ohne Spaltöffnungen, meist nur aus 1 Zellschicht gebildet. — *Hymenophyllum, Trichomanes.*

b) Polypodieae. — Sporangien gestielt, mit verticalem, unvollständigem Ring, in einer Querspalte aufspringend. Blätter aus mehreren Zellschichten gebildet, mit Spaltöffnungen. — *Adiantum, Aspidium, Asplenium, Blechnum, Polypodium, Pteris, Scolopendrium* etc.

c) Cyatheeae. — Sporangien fast sitzend, mit schiefem, vollständigem Ring. Blätter wie vorige. Meist Baumfarne. — *Cyathea, Alsophila.*

d) Gleicheniеae. — Sporangien sitzend, mit querem Ring. Sori flächenständig. — *Gleichenia, Mertensia.*

e) Schizaeeae. — Sporangien sitzend, mit scheitelständigem, eine Kappe bildendem Ring. — *Schizaea, Aneimia, Lygodium.*

f) Osmundeae. — Sporangien längsspaltig aufspringend, frei mit unvollständigem, vom Scheitel nach der Basis hin verlaufendem Ring. — *Osmunda, Todea.*

g) Marattieae. — Sporangien verwachsen, mit rudimentärem Ring. Blätter mit Nebenblattbildungen. — *Marattia, Angiopteris.*

h) Ophioglosseae. — Sporangien frei, ohne Ring, an metamorphosirten inneren Segmenten des Blattes. Blatt mit geschlossener Stipularscheide. — *Botrychium, Ophioglossum.* Sydow.

Filicin, älterer Name für Filixsäure, s. d.

Filicinae, Classe der *Cormophyta.* Mehrjährige, sehr selten einjährige Gewächse, mit theils kriechendem, sehr verkürztem, theils aufrechtem oberirdischem, meist einfachem Stamm (Rhizom). Blätter (Wedel) oft sehr ansehnlich und reichgliedrig, in der Knospenlage meist spiralig eingerollt. Sporangien zahlreich an gewöhnlichen oder seltener an metamorphosirten, doch nicht zu endständigen Aehren vereinigten Blättern. — Die Classe zerfällt in 2 Familien, *Filices* und *Rhizocarpeae.*

Sydow.

Filicula, eine von TOURNEFORT aufgestellte, mit *Cystopteris Bernh.* synonyme Farngattung. Unter *Radix Filiculae dulcis* versteht man aber das Rhizom von *Polypodium vulgare L.*

Filix, alter Gattungsname für Farne, welche jetzt zu *Aspidium Sw., Polypodium L.* und *Pteris L.* gezogen werden.

Filix mas und *Filix femina* sind zwei Arten von *Aspidium* (s. Bd. I, pag. 691), doch versteht man unter *Filix* kurzweg meist die erstere *(Aspidium Filix mas Sw.),* die Stammpflanze des

Rhizoma Filicis, *Radix Filicis,* Wurmfarnwurzel, Racine de fongère mâle, Male Fern root, Johanniswurzel, Teufelsklaue, Farnkrautmännlein (Ph. Austr., Germ., Hung., Russ., Helv., Gall., Belg., Neerl., Brit., Dan., Suec., Un. St.). Die Ph. Germ. II. verlangt den im Spätjahre (Juli—October) zu sammelnden, ungeschälten, von den Wurzeln und Spreuschuppen befreiten Wurzelstock sammt dem Blattstielbasen.

Derselbe ist perennirend. In jedem Jahr entwickelt sich an ihm eine Rosette von Wedeln aus der schon im Vorjahre angelegten Gipfelknospe, welche Wedel in ihrem oberen Theile im Herbste absterben und nur die dicken Basaltheile zurücklassen, die, rings um den Wurzelstock spiralig angeordnet, noch 2—3 Jahre dem Wachsthume des letzteren folgen und auch noch reichlich Reservestoffe führen. Sämmtliche Blattbasen umgeben das Rhizom dicht und sind — auch die seitlichen und unteren — bogenförmig nach oben gekrümmt. Am hinteren Ende stirbt das Rhizom sammt den Blattbasen allmälig ab. Das Rhizom übertrifft an Masse alle gleichen Organe anderer mitteleuropäischer Farne, steht aber weit hinter denen vieler tropischer Farne zurück.

Fig. 35.



Querschnitt durch die Wedelbasen. *a* von *Aspidium Filix mas*, *b* von *Aspidium Filix femina* (nach Luerssen).

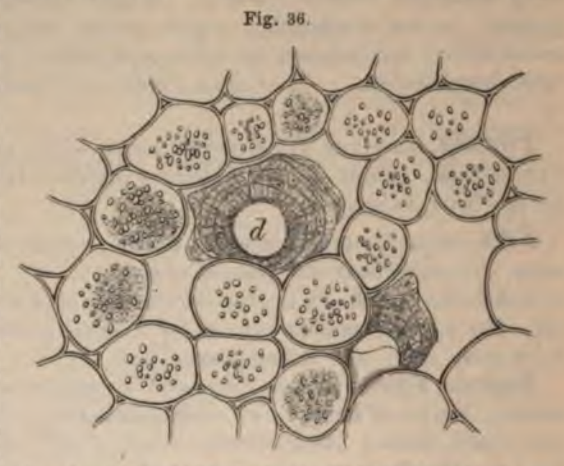
Da sich die Blattbasen dicht an den Wurzelstock anlegen, so beeinträchtigen sie mehr oder weniger das cylindrische Wachsthum desselben. Er erscheint demgemäss im Querschnitte 3—5lappig, je nach der Anzahl der an der getroffenen Stelle gerade vorhandenen Wedel. Andererseits platten sich auch die Wedelbasen gegen den Wurzelstock zu mehr oder weniger ab und erscheinen nur an der davon abgekehrten Seite rund.

Der Wurzelstock zeigt im Querschnitt 6, 8, meist 10 in einen lockeren Kreis angeordnete, ungleich grosse, blassgelbliche Gefässbündel und ausserhalb dieses Kreises eine grössere Anzahl erheblich kleinerer Bündel, die ebenfalls, aber viel undeutlicher, in einem Kreise angeordnet sind. Die Wedelbasen dagegen zeigen auf dem Querschnitte nur einen nach Innen (d. h. gegen den Wurzelstock) zu offenen Kreis von 7—10 meist ungleich grossen Gefässbündeln. Die zwei gegen die abgeplatte Seite zu liegenden sind meist grösser. Diese Gefässbündelanordnung ist für *Aspidium filix mas* charakteristisch (Fig. 35).

Der Wurzelstock ist frisch aussen grün. Die Wedelbasen dagegen erscheinen glänzend dunkelbraun und sind mit Spreuschuppen besetzt. Anfangs sind beide, Wurzelstock und Wedelbasen, innen lichtgrün, später werden sie bald durch Entstehung von Filixroth zimmtbraun.

Zum pharmaceutischen Gebrauch wird der Wurzelstock von den abgestorbenen Theilen, den Wurzeln und Spreuschuppen befreit. Die Blattbasen bleiben daran, die abgestorbenen oberen Theile der Wedelstiele werden aber abgeschnitten. In diesem Zustande hält er sich ein Jahr etwa, doch ist es jedenfalls besser, die Droge sofort zu den unten zu erwähnenden Präparaten zu verarbeiten und nur einen kleinen Theil in Substanz zu reserviren, da es vornehmlich die Präparate (besonders das Extract) sind, die bei der arzneilichen Verwendung des Wurmfarns in Betracht kommen. Am allerunrichtigsten aber ist es, Rhizom und Blattbasen zu schälen und in diesem Zustande aufzubewahren. Die so behandelte Droge, *Rhiz. Filicis maris mundatum* (die Ausbeute beträgt 25 Procent des frischen Rhizoms), wegen ihres hübschen Aussehens beliebt, wird denn auch von der Ph. Germ. perhorrescirt. Sie ist stets, selbst nach kurzer Aufbewahrung, sowohl aussen wie innen, zimmetbraun und nicht mehr grün. Die grüne Farbe des Innern wird aber ganz allgemein als Kriterium einer brauchbaren Wurmfarnwurzel angesehen. Um das Schälen bewirken zu können, muss man die Blattbasen vom Rhizom abtrennen. Die Droge besteht daher sowohl aus dem dünnen, unregelmässig höckerigen Wurzelstocke, als den kurzen, einige Centimeter langen und etwa 1 cm dicken, kantigen, etwas gekrümmten Wedelbasen. Beide sind leicht, fast schwammig. Durch das Schälen wird die dunkle Epidermis und ein Theil der Rinde entfernt.

Fig. 36.



Aus dem Querschnitt durch eine Blattbase von *Aspidium Filix mas*.
d Kopf eines Drüsenhaares mit dem Secretüberzuge.

Anatomisch sind beide, Wurzelstock und Blattstielbasen, ähnlich gebaut. Das Grundgewebe wird von grossen, dünnwandigen, nahezu isodiametrischen Zellen gebildet. Dieselben sind amylumreich und lassen zwischen sich zahlreiche, unregelmässig gestaltete Hohlräume, in welche hinein die von H. SCHACHT (1863) aufgefundenen, etwa 80 μ grossen einzelligen Secretionsdrüsen (innere Drüsen) ragen. Meist kommt auf einen Intercellulargang nur eine solche Drüse, selten zwei. Dieselben (Fig. 36, 37) entstehen durch Ausstülpung einer der benachbarten Parenchymzellen, gliedern sich später gegen diese durch eine Wand ab und bestehen aus einem mehr oder weniger langen Stiele, der an der Spitze ein rundes oder ovales, oder birnförmiges Köpfchen trägt. Dieser „Drüsenkopf“ sondert an seiner Oberfläche ein grünes, zähflüssiges Secret ab, welches die Aussenseite desselben nach und nach ganz überzieht und so stark sich vermehren kann, dass es einen Theil des Intercellularganges ausfüllt. Aus diesem Secret krystallisirt bisweilen, besonders bei in Glycerin aufbewahrten Schnitten, die Filixsäure in langen dünnen Nadeln. Die Mutterzelle der „inneren Drüse“ ist

Fig. 37.



Aus dem Längsschnitt durch eine Blattbase von *Aspidium Filix mas*.
d die gestielten Drüsen, deren Kopf mit dem Secrete überzogen ist.

entweder stärkefrei oder doch wenigstens stärkearm. Die grösste Menge solcher Drüsen findet sich in den jüngeren, in lebhaftem Wachsthume begriffenen Partien, übrigens sind sie nicht auf Rhizom und Blattbasen beschränkt, sie finden sich auch an den Spreuschuppen (SCHACHT) im Mesophyll des Blattes und den Sporangienstielen (SACHS); in den Rhizomen der Mehrzahl der übrigen Farne fehlen sie; nur *Aspidium spinulosum Swartz* besitzt ebenfalls solche Drüsen.

In das mehlig-schwammige Grundgewebe eingebettet finden sich in der Grösse sehr variirende Gefässbündel von concentrischem Bau: der centrale, aus Spiral-, Netz- und Treppengefässen, sowie Holzzellen gebildete Gefässtheil wird rings vom Siebtheil (Siebröhren und Cambiform) umschlossen, ein Cambium fehlt. Jedes Bündel wird von einer Schutzscheide (Endodermis) umgeben, die aus braunen, einseitig verdickten Zellen besteht. Der innere, beziehungsweise einzige Kreis der Bündel umschliesst ein verhältnissmässig grosses, stärkereiches Mark. Die Aussenrinde besteht aus 6—8 Schichten dickwandiger, brauner Zellen. Die Bündel des Rhizoms treten an den Blattansatzstellen in die Wedelstiele über. In ihrer Gesammtheit bilden sie ein sehr regelmässiges Gitterwerk mit relativ weiten Maschen. Je eine dieser rhombischen Maschen entspricht einer Blattansatzstelle. Das Gefässbündelnetz lässt sich durch Wegmaceriren des Grundparenchyms leicht als ein vielfach durchbrochenes Gerüst isoliren.

Der Geschmack der Droge ist süsslich-bitterlich, etwas herb-kratzend, der Geruch eigenthümlich widerlich, schwach.

Das Wurmfarnrhizom nebst Blattbasen enthält als hauptsächlich wurmtreibenden Bestandtheil Filixsäure (LUCK); dieselbe krystallisirt und besitzt die Formel $C_{14}H_{18}O_5$ (GRABOWSKI). Sie ist Dibutyrylphloroglucin ($C_6H_4(C_4H_7O)_2O_3$). Die Pteritannsäure (LUCK) ist unreine Filixsäure (MALIN). Solche unreine Filixsäure scheidet sich auch regelmässig aus dem *Extr. Filicis aethereum* in gelblichen Krystallen ab (also vor dem Gebrauche umrühren!).

Ferner ist in dem Rhizom ein Glycosid, Filixgerbsäure (10 Procent, BOCK), welche sich leicht in Filixroth, $C_{26}H_{18}O_{12}$ (Tannaspidsäure, LUCK) und unkrystallisirbaren Zucker spaltet (MALIN); Fett (5—6 Procent), welches ein Gemenge von Glycerinäthern der Filosmylsäure und der Filixolinsäure (LUCK) darstellt, Zucker, (wohl Rohrzucker, 11 Procent, BOCK), ätherisches Oel (0.04 Procent), Aspidin (PAVESI), Aspidol (DACCOMO), Harz, Stärke (10 Procent), Gummi, Pectin und ein Bitterstoff (SCHOONBRODT) enthalten. Die Asche beträgt 2—3 Procent (BOCK, SPIES, KRUSE). Die Feuchtigkeit der lufttrockenen Droge ist 13.4—15.7 Procent.

Das frische Rhizom liefert ein saures Destillat.

Nach KRAUSE ist die Asche reich an Kieselsäure, 10—11 Procent, ferner ist darin enthalten Phosphorsäure 19—20.2 Procent, Schwefelsäure 5.3—5.8 Procent, Kalk 12.8—16.5, Kali 16.1—17.7, Natron 1.9—2.3 Procent. Bei einer anderen Bestimmung erhielt KRAUSE 19.4 Procent Magnesia, 3 Procent Manganoxyd und 1.75 Procent Eisenoxyd. KRAUSE bestimmte auch die Extractmenge, die man von zu verschiedenen Zeiten (April, Juli, September, October) gesammelten Rhizomen mit verschiedenen Lösungsmitteln erhält. Der Aetherextract erreicht im Juli sein Maximum: 12.4 Procent, wenig niedriger ist er von der im October gesammelten Droge: 11.5 Procent. Die mit Aether extrahirte Droge gibt (im October) noch 24.5 Procent an Alkohol ab — gegen 16.7 Procent im Juli. Der Stärkemehlgehalt ist am höchsten im April (28.2 Procent), am niedrigsten im October (15.4 Procent), der Zuckergehalt am niedrigsten im April (1 Procent), am höchsten im October (2.8 Procent), der Gerbsäuregehalt erreicht im Juni sein Maximum (6.9 Procent).

Die Trocknung der Droge muss bei lauer Wärme schnell geschehen. Das Pulver, frisch hergestellt, gelbgrün, hält sich, in gutverschlossenen, geschwärzten Flaschen von geringer Capacität (50 ccm) aufbewahrt, einige Zeit auch in der Farbe unverändert, wird jedoch bald, jedenfalls nach Jahresfrist, zimmetbraun. Der ganze ungeschälte Wurzelstock bewahrt Farbe und Wirksamkeit länger als das Pulver,

daher pulvert man füglich nur einen Theil des Vorrathes (200 gr.). Vor dem Pulvern müssen Rhizom und Blattbasen geschält werden.

Braune Präparate sind eigentlich zu verwerfen, doch trifft man selten andere in den Apotheken. Der Vorrath muss jedenfalls alljährlich erneuert werden (Ph. Germ.). Die alten Vorräthe können noch zu Viehpulvern Verwerthung finden.

Ammoniakalische Luft ist besonders von der gepulverten Droge sorgfältig fern zu halten, da damit in Berührung kommendes Pulver seine Wirkung einbüsst.

Der Wurmfarn ist eines der wichtigsten und ältesten Wurmmittel und wird besonders gegen den Bandwurm angewendet. Man verwendet ihn entweder in Pulverform oder als Extract, seltener in Abkochung (diese besitzt keine wurmtreibende Wirkung, da Filixsäure in Wasser unlöslich ist). Da das Pulver voluminös ist und in grösseren Dosen (bis 12.0) gegeben werden muss, so verabreicht man es entweder in Latwerge oder Schüttelmixtur, 4—10.0, oder mit Citronensäurelimonade 30—50 : 100. In der Veterinärmedicin verwendet man als passende Form die Boli. Die beste Form der Darreichung ist das *Extractum Filicis aethereum* (s. d.), am sichersten wirkt aber das frische Pulver.

Das Wurmfarnrhizom, beziehungsweise das Extract ist Bestandtheil unzähliger Bandwurmmittel, z. B. DESCHAMP's und COLLA's Latwerge, PESCHIER's, RULLE's, MAYET's, LAFFON's Pillen, der Bandwurmmittel von MOHRMANN, LUTZE, BÖTTICHER, MUTH u. A.

Der bittere Wedel soll in Sibirien als Hopfensurrogat dienen (ROSENTHAL). Die ganze Pflanze, besonders das Rhizom und die Sporen, wurden und werden vom Volke für zauberkräftig gehalten.

Verwechslungen oder Verfälschungen des Wurmfarns kommen nicht vor, da die unterirdischen Stämme der anderen einheimischen Farne leicht davon zu unterscheiden sind: sie sind alle kleiner. Eine Verfälschung würde also, ganz abgesehen davon, dass die anderen Farne fast alle seltener vorkommen, auch wenig lohnend sein, da die Ausbeute nicht ausgiebig genug ist. Viele (z. B. *Aspid. spinosum Sw.* und *Asplen. Filix femina Bernh.*) sind so dünn, dass sie nicht einmal das Schälen vertragen. Uebrigens bietet auch schon die oben beschriebene Anordnung der Gefässbündel genügende Anhaltspunkte zur Unterscheidung: *Aspidium montanum Vogler (Aspidium Oreopteris Swartz, Polystichum Oreopteris Roth)*, in der Blattform dem Wurmfarn ähnlich, besitzt im Wedelstiel nur 2 Gefässbündel, ebenso *Asplenium Filix femina Bernh.; Aspidium spinulosum* 5 (vergl. oben).

Das Rhizom des *Asplen. Filix femina* theilt sich in mehrere Stöcke, die dicht mit dreiseitigen, fast schwarzen Wedelresten und nur gegen die Spitze hin mit wenigen braunen Spreuschuppen besetzt sind. Der frisch tiefgefurchte blassgrüne Wurzelstock zeigt in jeder Leiste ein grosses Gefässbündel, auch die Blattbasen besitzen in jedem der beiden mehr oder weniger scharfen Ränder je ein grosses Bündel.

Das Rhizom von *Aspidium spinulosum* ist langgestreckt, aufsteigend, nur locker (nicht dicht) mit langen, dünnen, nur wenig abgeplatteten, rundlichen, dunkel-rothbraunen Wedelresten besetzt und entbehrt der Spreuschuppen. Der Wurzelstock ist 6 mm dick und zeigt 5 in einen Kreis gestellte, kleine Gefässbündel, die Blattbasen besitzen ebenfalls einen Kreis sehr kleiner Gefässbündel.

Der Wurzelstock von *Aspidium dilatatum* streicht horizontal, ist trocken röthlichbraun. Die Blattstiele sind mit Spreuschuppen besetzt.

Die primären Abschnitte der Wedel von *Aspidium cristatum* sind am Grunde herzförmig, gegen die Spitze zu verschmälert und gefiedert zerschnitten (fiederschnittig—fiedertheilig), Fiedern aus breit-eiförmiger Basis kurz deltaförmig, Segmente zweiter Ordnung länglich, stumpf, stachelspitzig gesägt, kahl. Im Blattstiel finden sich 5 Gefässbündel.

Literatur: Hooker, Spec. filicum. — Milde, Filices Europae et Atlantidis, 1867. — Berg-Schmidt, Atlas, Taf. XXII e. u. f. — Berg, Atlas, Taf. XVII. — Nees van Esenb., Plant. med., Tab. 19. — Mettenius, Ueber einige Farngattungen. — H. Schacht,

Pringsh. Jahrb. III. — Flückiger, Pharmakognosie. — Flückiger and Hanbury, Pharmacographia. — Flückiger und Tschirch, Grundlagen. — Luerssen, Med.-pharm. Bot. I. — Schoonbrodt, Journ. méd. Brux. 1867 u. 1868. — Luck, Anal. Chem. Pharm. 54 und Jahrb. Pharm. 22. — Grabowsky, ebenda, 143. — Spiess, Chem. Centralbl. 1860. — Bowmann, Amer. Journ. Pharm. (3) 11. — Liebig, Investigationes quaed. pharmacolog. de extract. filic. mar. etc. Dorp. 1857. — Malin, Ann. Chem. Pharm. 143. — Carlblom, Ueber die wirksamen Bestandtheile des äther. Farnkrautextractes. Dorpat 186?. — Rulle, Ein Beitrag zur Kenntniss einiger Bandwurmmittel und deren Anwendung. Dorpat 1867. — Pavesi, Jahrb. Chem. N. 1861. — Kruse, Arch. d. Pharm. 9, 24. — Daccomo, Pharm. Ztg. 1887, pag. 612.

Tschirch.

Filixgerbsäure. Ein im *Rhizoma Filicis* vorkommendes Glucosid, welches man durch Auskochen des Rhizoms, Ausschütteln des Decocts mit Aether, Fällen mit Bleizucker und Zerlegen des Niederschlages mit H_2S gewinnt. Amorphes Pulver, sehr leicht löslich in Wasser, ziemlich leicht in verdünntem Alkohol, weniger in starkem. Gibt mit Eisenchlorid eine olivengrüne, auf Zusatz von Soda violettroth werdende Färbung. Die Filixgerbsäure zerfällt beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren in einen nicht krystallisirenden Zucker und Filixroth.

Filixroth, $C_{26}H_{18}O_{12}$, ist das eine Zersetzungsproduct beim Kochen der Filixgerbsäure mit verdünnter Schwefelsäure. Rothes, amorphes Pulver, löst sich in Ammoniak und gibt beim Schmelzen mit Kali Phloroglucin und Protocatechusäure.

Filixsäure ist das wurmtreibende Princip des Filix-Rhizoms, vergl. pag. 355.

Fillaea ist eine Gattung der *Mimosaceae*. — *Fillaea suaveolens Guill. et Perot* ist synonym mit *Erythrophlaeum guinense Don.*, der Mutterpflanze der Sassy-Rinde.

Filter nennt man die zum Filtriren benutzten porösen Medien aus Cellulose (Filtrirpapier), Filz, Kohle, Asbest, Glaswolle, Thon, Porzellan u. s. w. Im pharmaceutischen Sprachgebrauch versteht man unter Filter ausschliesslich die aus Filtrirpapier (s. d.) gefaltete Membran zum Filtriren. Man unterscheidet glatte und Sternfilter und stellt diese entweder aus beliebig vom Bogen abgeschnittenen Stücken Filtrirpapier her oder aus im Handel vorkommenden kreisrunden Papierscheiben, sogenannten „geschnittenen Filtern". Die Sternfilter wurden in neuerer Zeit gleichfalls (von Schleicher & Schüll, Düren) fertig in den Handel gebracht. Die zum analytischen Gebrauch bestimmten Filter müssen aus bestem Filtrirpapier hergestellt sein und an Wasser oder Säuren möglichst wenig lösliche Bestandtheile abgeben (namentlich wenn man auf gewogenem Filter arbeitet), auch beim Verbrennen möglichst wenig Asche hinterlassen. Um diese Bedingungen möglichst sicher zu erreichen, wählt man für analytische Bestimmungen entweder ein zuverlässiges Filtrirpapier, z. B. das bekannte schwedische Filtrirpapier, oder man präparirt die Filter selbst. Dies geschieht in der Weise, dass man die fertig gefalteten und geschnittenen glatten Filter in einer Mischung von 1 Th. concentrirter Salzsäure in 4 Th. Wasser 24 Stunden lang macerirt, dann zunächst mit gewöhnlichem Wasser bis zum Verschwinden der Chlorreaction wäscht und trocknet. In derselben Weise kann man Fluorwasserstoffsäure oder ein Gemisch von Fluorammonium und Salzsäure zum Ausziehen benutzen. Von anderer Seite ist auch empfohlen worden, eine dicke Schicht Filtrirpapier in die Säure einzuhängen und so das Ausziehen und Auswaschen capillarisch von dem nach unten hängenden Filtrirpapier selbst besorgen zu lassen. Bei Filtern zur quantitativen Analyse ist der Durchschnittsaschengehalt durch Veraschen einer grösseren Anzahl (10—12 Stück) festzustellen und der Durchschnittsaschengehalt ein für allemal von den Resultaten abzuziehen.

Die Firma Schleicher & Schüll in Düren bringt mit Fluorwasserstoffsäure ausgezogene Filter mit einem minimalen Aschengehalt in den Handel, welche allerdings etwas theuer, aber das vollendetste sind, was es in dieser Beziehung gibt.

Filter, welche ein bedeutendes Gewicht zu tragen haben (also von bedeutender Grösse), werden an ihrer Spitze durch Behandlung mit Säuren oberflächlich in

Amyloid (Pergamentpapier) verwandelt (Filter mit Pergamentspitze). Zum Filtriren von leicht über die Ränder steigenden Niederschlägen werden Filter mit Fettrand empfohlen. Fischer.

Filterheber. Eine Vereinigung von WELTER'scher Sicherheitsröhre und Trichter wird zur beschleunigten Filtration benutzt (Fig. 38). Die Wirkung ist leicht einzusehen. Sobald das Filtrat über *a* hinaussteht, wirkt der Schenkel *a b* als Heber und hebert die Flüssigkeit schnell ab. Dadurch entsteht ein luftverdünnter Raum, in welchem der Druck der äusseren Luft weitere Mengen der zu filtrirenden Flüssigkeit treibt, vorausgesetzt, dass das Filter dem Trichter gut anliegt. Fischer.

Fig. 38.

a

b

Filterpressen, s. Pressen.

Filterschablonen nennt man aus Zinkblech geschnittene Scheiben von der Form eines Kreises und Viertelkreises, welche zum bequemen Schneiden der Filter dienen. Man hält sie in verschiedenen gangbaren Grössen vorräthig, die Viertelkreisflächen besitzen in der Regel eingebogene Ränder. Fischer.

Filtertücher nennt man die zum Durchgiessen von Flüssigkeiten dienenden Gewebe. Von den ihnen nahestehenden Colatorien unterscheiden sie sich dadurch, dass man unter Filtertücher meist dichtere Gewebe versteht, unter Colatorien in der Regel wollene oder Flanelltücher. Vor ihrem Gebrauche ist es zweckmässig, sie anzufeuchten, da sie sonst die Flüssigkeit nur schlecht aufnehmen, beziehungsweise passiren lassen. Das Reinigen der (wollenen) Filtertücher hat stets mit lauwarmem Wasser zu geschehen, da sie durch Einwirkung von heissem Wasser verfilzen und dadurch kleiner und unbrauchbar werden. Fischer.

Filtriren. Unter Filtriren (von filtrum = Filz) versteht man diejenige Operation, durch welche ein in einer Flüssigkeit suspendirter Körper von der Flüssigkeit getrennt wird. Man erreicht dies dadurch, dass man die Mischung durch einen porösen Körper passiren lässt, welcher wohl der Flüssigkeit, nicht aber dem suspendirten Stoffe Durchgang gestattet. Solche poröse Filtermaterialien sind: Filtrirpapier, Leinwand, Flanell, Filz, Hanf, Werg, Asbest, Bimsstein, Schiessbaumwolle, Kohle, Sand, Glaspulver, Quarz, Scheerwolle, Torf u. s. w. Die Auswahl unter diesen Stoffen richtet sich im gegebenen Falle nach der Natur der zu filtrirenden Substanz (s. unten). Die Filtration ist ein rein mechanischer Vorgang, abgesehen von den Fällen, in welchen, wie bei Anwendung von Kohle, eine Flächenanziehung auf vorhandene gelöste Bestandtheile ausgeübt werden soll. Der zur Benützung gelangende poröse Körper heisst das Filter oder Filtrum, die durchlaufende Flüssigkeit das Filtrat, der zurückbleibende, das Filter nicht passirende Körper der Filtrirrückstand.

Fig. 39.



Für die Mehrzahl der in der Pharmacie und der angewandten Chemie vorkommenden Filtrationen kommt als Filtermaterial wesentlich das Filtrirpapier in Anwendung und im Allgemeinen ist die Filtration ein so bekannter und verbreiteter Vorgang, dass wir uns darauf beschränken können, auf die wichtigeren Momente aufmerksam zu machen. Trotzdem aber existirt zwischen Filtriren und Filtriren doch ein Unterschied und der erfahrene Arbeiter vermag sich wesentliche Erleichterungen und Vortheile zu verschaffen. Nehmen wir zunächst als einfachsten

Fall an, es läge eine wässerige Flüssigkeit zur Filtration vor. Es wird alsdann das Filtrirpapier in Filterform gefaltet, das Filter in einen Trichter gebracht und nun die zu filtrirende Flüssigkeit aufgegossen. Die Art des Filters muss darnach gewählt werden, welchen Zweck man mit der Filtration verbindet. Liegt eine, nur wenig suspendirte Stoffe enthaltende Flüssigkeit vor und kommt es namentlich auf die Gewinnung des Filtrates an, so wählt man ein sogenanntes Sternfilter. Diese letzteren besitzen den Vortheil, dass sie dem Trichter nicht überall anliegen, vielmehr Ablaufrinnen für die Flüssigkeit freilassen, so dass hierdurch und durch Vergrösserung der porösen Oberfläche die Filtration wesentlich beschleunigt wird. Dagegen haben sie den Nachtheil, dass man den auf dem Filter hinterbleibenden Rückstand nur unvollkommen auswaschen kann. Geschieht dagegen eine Filtration zu dem Zweck, den Filtrirrückstand zu sammeln, ihn auszuwaschen und eventuell weiter zu verarbeiten, so ist das sogenannte glatte Filter, eine zu einem Viertelkreise zusammengefaltete Papierscheibe, vorzuziehen. Die Filtration geht allerdings etwas langsamer von Statten wie beim Sternfilter, aber der Filtrirrückstand lässt sich sehr gut sammeln und auswaschen.

Fig. 40.



Trotz der verschiedenen Gesichtspunkte, von welchen aus Filtrationen vorgenommen werden, lassen sich doch für diese Operationen allgemeine Regeln aufstellen.

1. Man sei in der Wahl des Filtrirpapieres vorsichtig, wähle stets für eine gegebene Filtration das geeignete Papier aus (weshalb man stets mehrere Sorten besitzen muss) und kaufe niemals eine grössere Menge Filtrirpapier, bevor man es nicht auf seine Filtrirfähigkeit praktisch geprüft hat. (Vergl. Filtrirpapier.)

2. Man wähle seine Trichter zweckmässig aus (s. weiter unten).

3. Die Grösse von Trichter und Filter muss zur Menge der zu filtrirenden Flüssigkeit in richtigem Verhältnisse stehen.

4. Das Filter darf den Rand des Trichters nicht erreichen, viel weniger natürlich über diesen hinausragen, es muss vielmehr stets $^1/_2$—2 cm unter dem Trichterrande bleiben. Anderseits ist es natürlich selbstverständlich, dass man für einen relativ grossen Trichter auch nicht ein sehr kleines Filter benutzen darf.

A. **Das Filtriren in der Analyse.** Hier handelt es sich in der Regel darum, kleinere Mengen von Niederschlägen zu sammeln und sie bis zur Befreiung aller löslichen Antheile auszuwaschen. Dabei ist es wünschenswerth, dass die Operation möglichst schnell von Statten gehe und dass das Ziel, Trennung des Niederschlages von löslichen Bestandtheilen, möglichst vollständig erreicht werde. In diesem Falle also wählt man ein glattes Filter, passt es trocken in einen etwas grösseren Trichter ein, und erst, wenn man sich davon überzeugt hat, dass Filter und Trichter genau in einander passen, legt man es ein und befeuchtet es mit Hilfe der Spritzflasche. Sodann sucht man das feuchte Filter durch sanftes Drücken mit dem Finger dem Trichter in seiner ganzen Fläche anzulegen. Hiervon ist die Schnelligkeit des Filtrirens wesentlich mit abhängig. Bleiben zwischen Trichterwandung und Filter Hohlräume, so wirken diese ungünstig, sie verzögern das Filtriren durch Zurückhalten der Flüssigkeit. Das so vorbereitete Filter bringt man auf einen Trichterhalter, und da es sich meist darum handeln wird, die ablaufende Flüssigkeit weiter zu verarbeiten, wird ein Gefäss, meist ein Becherglas, untergesetzt. Das muss jedoch so geschehen, dass der Trichterhals der Glaswandung anliegt, so dass die abtropfende Flüssigkeit an der Wandung entlang hinunterläuft (Fig. 39). Man vermeidet dadurch, dass die einfallenden Tropfen ein Verspritzen der Flüssigkeit veranlassen, und ferner wirkt die an der Glaswandung hinunterrinnende Säule saugend auf die im Trichter befindliche Flüssigkeit, so dass die Filtration hierdurch beschleunigt wird. Ueberhaupt müssen Widerstände, welche die Filtration verzögern, nach Möglichkeit beseitigt werden. Beispielsweise ist beim Anschaffen von Trichtern darauf zu achten, dass der Trichterhals nicht zu enge Oeffnung besitzt, gegen welche Regel gerade die gegenwärtig fabri-

cirten Trichter durchwegs verstossen, ferner ist es zweckmässig, den Trichterhals in eine schief abgeschnittene oder abgeschliffene Spitze endigen zu lassen (Fig 40), damit der Widerstand, den die Adhäsion der Trichterröhre gegen das Hinuntertropfen ausübt, nach Möglichkeit beseitigt werde. Das Abschrägen des Trichters kann durch Abschleifen auf einem Schleifsteine von Jedem leicht ausgeführt werden.

Auch die Art und Weise, wie man einen Niederschlag auf das Filter bringt, ist für den Verlauf der Filtration von Einfluss. Um Verlusten vorzubeugen, pflegt man die Ausgussstelle leicht einzufetten und die Flüssigkeit an einem Glasstabe in das Filter hineinfliessen zu lassen. Wesentlich ist nun, dass man zunächst die Flüssigkeit möglichst vollständig auf's Filter bringt und den Niederschlag im Becherglase zurückhält. Ist die Filtration soweit vorgeschritten, dass der (eventuell durch Decantiren) gereinigte Niederschlag auf das Filter gebracht werden muss, so mache man es sich zur Regel, das Filter niemals mehr als bis zur Hälfte anzufüllen. Erst wenn die Flüssigkeit vollständig wieder abgelaufen, bringt man einen weiteren Antheil des Niederschlages auf's Filter. Man erreicht dadurch den Vortheil, dass der Niederschlag möglichst am Grunde des Filters bleibt und nicht auf der ganzen Filterfläche vertheilt wird. Eine so geleitete Filtration macht nicht blos einen sauberen Eindruck, es wird vielmehr auch vermieden, dass der Niederschlag über die Filterränder steigt und zugleich das Auswaschen erleichtert. Die letzten Reste des Niederschlages bringt man mit Hilfe der Spritzflasche und einer Federfahne auf das Filter. Beim Auswaschen ist darauf zu achten, dass niemals eher neue Waschflüssigkeit aufgegossen wird, bevor nicht der Trichterinhalt vollständig abgelaufen ist, ausserdem empfiehlt es sich, dem Auswaschen der oberen Filterränder Sorgfalt zuzuwenden, damit dort nicht Substanzen sich dem Auswaschen entziehen.

Fig. 41.



In manchen Fällen ist es wünschenswerth, die Filtration nach Möglichkeit zu beschleunigen, dies kann vortheilhaft schon dadurch geschehen, dass man an Stelle von Trichtern mit kurzem Halse solche mit langem Halse benutzt, deren Abflussrohr entweder gerade oder heberartig gebogen ist (Figuren 38 und 41).

Diese Vorrichtungen wirken, wie leicht einzusehen ist, in der Weise, dass die abfliessende Säule einen saugenden Zug ausübt, durch den die Filtration beschleunigt wird. — Genügt die hierdurch geschaffene Beschleunigung nicht, so kann sie durch Benutzung einer stärker saugenden Vorrichtung, z. B. eines Aspirators oder einer Wasserstrahlpumpe, gesteigert werden (Fig. 42).

Fig. 42.



Man setzt zu diesem Zwecke auf einen starkwandigen Stehkolben einen doppeltdurchbohrten Kautschukstopfen auf, dessen eine Bohrung den Trichter, dessen andere das Luftabzugsrohr aufnimmt. Letzteres verbindet man mit einem Aspirator oder einer

Luftsaugepumpe von nicht zu starker Wirkung oder einer solchen, die sich gut reguliren lässt. Das Filtriren geht unter so vermindertem Drucke schnell von Statten, doch erfordert es Gewandtheit und Aufmerksamkeit des Arbeitenden, damit das Filter nicht reisst. Um diesem Uebelstande zu begegnen, pflegt man in den Trichter einen Platinconus, noch praktischer ein kleines Filterchen aus Zeugstoff, z. B. dünner Leinwand, einzulegen, wodurch ein Reissen des Filters nahezu unmöglich gemacht wird.

Für präparative Arbeiten, namentlich zum Absaugen dicker Niederschläge, hat Witt im verflossenen Jahre 1886 eine hübsche Vorrichtung angegeben, welche sich sehr bewährt hat. Dieselbe besteht aus einer perforirten Porzellanplatte. Man hüllt diese letztere in Filtrirpapier, legt sie in einen mit Strahlpumpe verbundenen Trichter ein, gibt den Niederschlag auf und saugt nun ab. Mit Hilfe von sehr wenig Flüssigkeit kann man den Rückstand sehr vollständig auswaschen und nach völligem Absaugen ist der Rückstand nahezu trocken.

B. Das Filtriren bei präparativen Arbeiten. Hier handelt es sich meist darum, grössere Flüssigkeitsmengen möglichst schnell zu filtriren. Je nachdem das Filtrat oder der Niederschlag gewonnen werden soll, benutzt man auch hier Sternfilter oder glatte Filter. Die Grösse der Filter und Trichter richtet sich hier gleichfalls nach der Menge der zu filtrirenden Flüssigkeit. Um die Trichter zu fixiren, bedient man sich bei mittleren Grössen der Filtrirstative, sehr grosse Trichter setzt man direct auf die Auffangegefässe (Flaschen, Cylinder) auf oder befestigt sie über Töpfen, z. B. mit Hilfe hölzerner durchlochter Deckel. In solchen Fällen klemmt man zwischen Hals und Trichter zweckmässig einen Gegenstand ein, z. B. einen mehrfach gefalteten Papierstreifen, um der durch das Filtrat zu verdrängenden Luft Gelegenheit zum Entweichen zu geben, andernfalls stockt die Filtration oder das Filtrat sickert durch den Flaschenhals hindurch. Bei grossen Flüssigkeitsmengen, welche die Verwendung ganzer Bogenfilter erfordern, z. B. beim Filtriren von Mel, Succus Rubi Idaei u. s. w. kann es leicht vorkommen, dass die Filter durch die Schwere der Flüssigkeitssäule reissen, weil das Filter an seinem Grunde zu wenig Unterstützung findet. Man kann dem dadurch abhelfen, dass man in den grossen Trichter einen kleineren einsetzt, oder zwei oder mehrere Bogen Papier zu einem Filter faltet, oder eine grössere und eine kleinere Papierscheibe zu einem Filter vereinigt, in diesem Falle muss das kleine Hilfsfilter an der äusseren Fläche angebracht sein. Gegenwärtig werden zu diesem Zwecke auch Papierfilter in den Handel gebracht, deren Spitzen in Pergamentpapier verwandelt sind.

Um das Filtriren nach Möglichkeit zu beschleunigen, bedient man sich verschiedener Kunstgriffe (bei grösseren Filtern lässt sich die Strahlpumpe nicht gut anwenden). Man legt z. B. zwischen Trichterwand und Filter Glasstäbe ein, um so mehrere Ablaufrinnen zu erzeugen. Ferner benutzt man an Stelle dieser Vorrichtung Trichter, welche in der inneren Höhlung vorstehende Rippen enthalten (Fig. 43).

Fig. 43.

Um möglichst klare Filtrate zu erhalten, pflegt man die zuerst durchgegangenen Antheile wieder auf das Filter zurückzugiessen, weil sie meist Staub, Papierfäserchen u. s. w. enthalten. Beim Filtriren grösserer Flüssigkeitsmengen nimmt man das Aufgiessen der Flüssigkeit so vor, dass man eine gehenkelte Mensur benutzt und unter diese stets einen Teller hält, sie auch auf diesem Teller niedersetzt. Man vermeidet so das unsauber aussehende und Verluste bringende Abträufeln. Will man ein grösseres Flüssigkeitsquantum automatisch filtriren lassen, so benutzt man das auf pag. 56, Bd. II, Fig. 16, angegebene automatische Filter.

Für Filtration sehr bedeutender Mengen sind verschiedene Filtrirvorrichtungen construirt worden, z. B. von Zemsch — Wiesbaden, Lenz — Berlin u. a., welche sämmtlich auf Anwendung von Druck und Vergrösserung der Filterfläche beruhen,

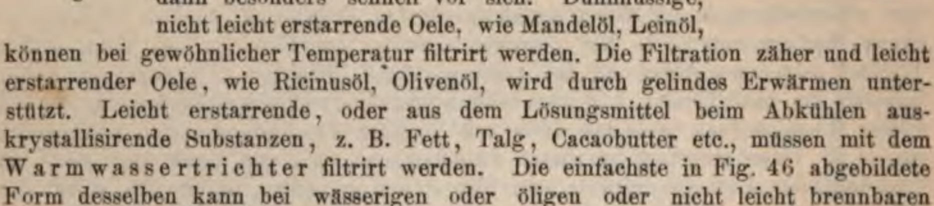
doch sind die Ansichten über deren Zweckmässigkeit sehr getheilt; im Allgemeinen erzielt man mit dem bekannten Sternfilter immer noch die besten Resultate, beziehungsweise klarsten Filtrate. Zur Filtration weingeisthaltiger oder überhaupt leicht flüchtiger Substanzen wählt man Trichter mit abgeschliffenem Rande und bedeckt diese (Fig. 44) mit einer plangeschliffenen Glasscheibe oder wählt Filtrirvorrichtungen, wie sie Fig. 45 veranschaulicht, welche ein Verdunsten der Flüssigkeit überhaupt unmöglich machen. Falls Kautschukschläuche — wie von Chloroform — durch die sich bildenden Dämpfe angegriffen werden, greift man zweckmässig zu Bleiröhren.

Fig. 45.

Fig. 44.



Oele werden gleichfalls vielfach filtrirt, sie erreichen dadurch einen hohen Grad von Blankheit. Wesentlich ist es hierbei, dass man für diese Substanzen ein gut durchlässiges Papier wählt und die fertigen Filter vor der Benutzung bei 100° vollständig austrocknet. Das Filtriren geht dann besonders schnell vor sich. Dünnflüssige, nicht leicht erstarrende Oele, wie Mandelöl, Leinöl,



können bei gewöhnlicher Temperatur filtrirt werden. Die Filtration zäher und leicht erstarrender Oele, wie Ricinusöl, Olivenöl, wird durch gelindes Erwärmen unterstützt. Leicht erstarrende, oder aus dem Lösungsmittel beim Abkühlen auskrystallisirende Substanzen, z. B. Fett, Talg, Cacaobutter etc., müssen mit dem Warmwassertrichter filtrirt werden. Die einfachste in Fig. 46 abgebildete Form desselben kann bei wässerigen oder öligen oder nicht leicht brennbaren Substanzen verwendet werden. Sind aber leicht brennbare Flüssigkeiten oder Lösungen zu filtriren, so ist diese Anordnung selbstverständlich ausgeschlossen. Man kann alsdann um einen Trichter dünnes Bleirohr herumwinden und durch dieses aus einem in gehöriger Entfernung stehenden Dampfreservoir Wasserdampf hindurchleiten. — LIEBREICH hat einen sehr zweckmässigen Warmwassertrichter construirt, der aus einem schlangenförmig zusammengewundenen Bleirohr besteht. Ein solcher lässt sich von jedem Klempner anfertigen und ist ein ausserordentlich praktischer Apparat.

Fig. 46.



Syrupe werden entweder durch leicht durchlässiges Filtrirpapier oder mit Hilfe besonderer Syrupfiltrirapparate (Herold, Rosenheim) filtrirt, über deren Brauchbarkeit die Ansichten sehr getheilt sind; PAPE schlägt vor, die Syrupe mit einem Brei von Filtrirpapier zu schütteln und dann durch entfettete Baumwolle (Archiv d. Pharm. 1885, 104) zu filtriren.

Zum Filtriren von Laugen und concentrirten Säuren lassen sich Papier und ähnliche Stoffe natürlich nicht anwenden. Hierzu benutzt man vielmehr Materialien, welche durch diese Substanzen nicht angegriffen werden, z. B. Asbest, Glaswolle, auch Schiessbaumwolle. Man drückt dieselben in einen Trichter leicht ein und giesst dann die zu filtrirende Flüssigkeit auf.

Eine bedeutende Rolle spielt die Filtration im Dienste der Hygiene, insofern es sich um Filtration des Trink- und Nutzwassers handelt. Die von den Wasserversorgungswerken aufgestellten Filterapparate sind in der Regel so construirt, dass das Wasser in den Filterbassins Schichten von gewaschenem Kies durchströmt, so zwar, dass es vorerst über Schichten groben Kieses und schliess

lich über solche ganz feinen Kieses strömt. Auf diese Weise gelingt es wohl suspendirte Stoffe zurückzuhalten, wenn auch das Ideal der Wasserreinigung, das Zurückhalten von Bacterien und Keimen nicht vollständig erreicht wird.

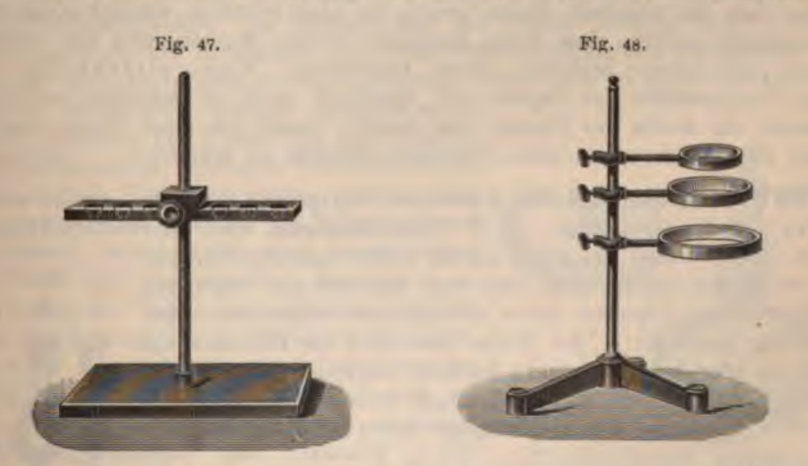
Die Zahl der für kleinere Betriebe und für den Hausgebrauch construirten Filter hat in den letzten Jahren eine beträchtliche Höhe erreicht. Alle diese Apparate machen den Anspruch, ein keimfreies Wasser in beträchtlichen Quantitäten zu liefern, aber die Erfahrung hat gelehrt, dass sie diese Versprechungen nicht erfüllen. Entweder sie liefern genügende Mengen von Wasser und dann ist dieses nicht im gewünschten Maasse keimfrei oder es wird dieses Postulat in befriedigender Weise erfüllt, und dann ist das Quantum des filtrirten Wassers ein nicht genügendes. Von den am meisten genannten Systemen greifen wir heraus das Chamberland-Filter, System PASTEUR, welches poröse Porzellanzellen als Filtermaterial enthält, und das BREYER'sche Mikromembranfilter, welches Asbestgewebe verwendet. Auf ähnlichen Principien basiren andere Filtervorrichtungen, z. B. System PIEFKE, ENZINGER's Universalschnellfilter, Filterkörper Hygiena, Filter nach Dr. MÖLLER, Filterapparat nach STAVEMANN, HESSE, OLPHOWSKY, FRANK u. A.

Die früher so beliebten Kohlenfilter, welche meist an die Wasserleitung angeschlossen werden, sind mit Misstrauen aufzunehmen, nachdem KOCH nachgewiesen, dass sie unter Umständen geradezu Brutherde für Bacterien werden können. Alles in Allem lässt sich wohl sagen, dass das Problem, ein allen Anforderungen genügendes Filter zu schaffen, bisher noch ungelöst geblieben ist.

Das Filtriren von Luft geschieht in der Weise, dass man dieselbe durch eine längere Schicht von völlig reiner Baumwolle hindurch saugt, welche Keime zurückhält. Das Filtriren von Quecksilber geschieht durch ein am Grunde mit einer feinen Nadel durchbohrtes Papierfilter. Fischer.

Filtrirflasche, s. Filtrirkolben.

Filtrirgestelle nennt man die Vorrichtungen zum Festhalten von Trichtern behufs der Filtration. Die ersten Filtrirgestelle waren ganz aus Holz ge-


Fig. 47. Fig. 48.

arbeitet, mit hölzerner Schraube. Gegenwärtig construirt man dieselben aus Metall nach Art der Universalstative und nennt sie daher auch meist Filtrirstative. Die für Aufnahme der Trichter bestimmten Metallringe enthalten conische Einlagen von polirtem Holz oder Porzellan. Die auf letztere Weise montirten Stative zeichnen sich durch besondere Sauberkeit aus. Fischer.

Filtrirkolben oder „Filtrirflasche" (Fig. 49) nennt man die zur Filtration unter vermindertem Drucke dienenden Gefässe. Es sind entweder Gefässe in der Form der ERLENMEYER'schen Kolben oder der Stehkolben von besonderer Wandstärke, die ein seitliches Ansatzrohr tragen. An Stelle dieser Filtrirkolben oder -Flaschen lässt sich jeder starkwandige Kolben benutzen, wenn ein doppelt durchbohrter Kautschukstopfen zur Verfügung steht. Fischer.

Fig. 49.



Filtrirpapier nennt man diejenigen Sorten ungeleimten Papieres, welche zum Filtriren (s. d.) dienen. Im Allgemeinen wird von gutem Filtrirpapier verlangt, dass es Flüssigkeiten rasch durchlasse und dabei doch selbst feine Niederschläge vollständig zurückhalte. Je nach der Reinheit und Beschaffenheit des zu filtrirenden oder abzufiltrirenden Präparates kann das Filtrirpapier im Uebrigen von verschiedener Reinheit sein. Für neutrale Flüssigkeiten, die im Grossbetrieb zu filtriren sind, genügt vielfach ungebleichtes, graues Filtrirpapier. Für saure Flüssigkeiten ist gebleichtes Filtrirpapier zu verwenden, da aus diesen die fixen Bestandtheile durch die Bleiche zum grössten Theil entfernt sind. Für chemische Analysen wird Filtrirpapier aus besonders gutem Rohmaterial mit sehr weichem Wasser hergestellt, auch lässt man bei der Bereitung der besten Sorten solchen Papieres das Wasser aus dem Papierbrei nicht verdunsten, sondern ausfrieren, um möglichst viel von den gelösten Stoffen zu entfernen. Zur Beseitigung der letzten Reste fixer Bestandtheile (Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, Kalk etc.), welche auch in dem besten Filtrirpapier (als welches das schwedische gilt) nicht fehlen, wird dasselbe mit einem Gemisch verdünnter Salzsäure und Fluorwasserstoffsäure ausgezogen. Man übergiesst zu diesem Behufe am besten die fertig geschnittenen Filter mit dem Säuregemisch, lässt mehrere Tage stehen und wäscht dann vorsichtig mit destillirtem Wasser so lange aus, bis Silbernitrat auch nicht die leiseste Trübung mit dem Waschwasser mehr gibt, dann trocknet man. Beim Einkauf von Filtrirpapier ist darauf zu achten, dass die einzelnen Bogen, gegen das Licht gehalten, ziemlich gleichförmige Beschaffenheit zeigen, dass keine dunkleren Stellen (Knoten) und nur vereinzelte dünnere und dickere Schichten darin vorkommen. Eine vollständig gleichartige Beschaffenheit des Papiers ist allerdings nicht zu erreichen und die Bestimmung der Asche des Papiers hat deshalb immer aus einer Menge von zwölf Filtern zu geschehen, um einen Durchschnittswerth zu erhalten. Geissler.

Filtrirröhrchen sind von FRESENIUS angegebene Röhrchen, welche zum Abfiltriren von Niederschlägen, z. B. Schwefelantimon über Glaswolle, Asbest etc. dienen. Der Vortheil derselben besteht darin, dass die Filtration sehr rasch von Statten geht, dass man während des Trocknens einen beliebigen Gasstrom durch die Röhrchen leiten kann. Ihre Benutzung geschieht in der Weise, dass man die Röhrchen mit Glaswolle oder Asbest beschickt, trocknet, wägt, nun zum Filtriren benutzt und nach dem Auswaschen und (eventuell im Gasstrom bewirkten) Trocknen die Niederschläge direct in ihnen wägt.

Fig. 50.

a b c

Filzfilter nennt man runde Scheiben von besonders gereinigtem Filz oder conische Säcke aus Filz, welche zum Filtriren dienen. Erstere werden als Einlage in meist metallene Apparate benutzt, letztere zweckmässig mit einem Netzwerk umgeben. Die Anwendung beider geschieht wesentlich in der Technik zum Filtriren von Säften, Extractbrühen (in der Färberei und Tintenfabrikation), auch von Oelen. Filzscheiben werden auch in manchen Kaffeekochapparaten angewendet.

Filzgewebe heisst das vielen Pilzen und Flechten eigenthümliche, aus vielfach sich durchkreuzenden Hyphen (s. d.) zusammengesetzte Gewebe.

Filzkraut, volksth. Name für *Cuscuta.*

Filzlaus *(Phthirius pubis L.)* ist die kleinste, nur 1—1.2 mm lange Laus, mit im Verhältniss zum breiten Hinterleib kleinem, nicht abgesetztem Kopf, weisslich, mit bräunlichen Füssen (Fig. 51). Sie lebt am häufigsten in den Schamhaaren des Menschen, mitunter auch an anderen behaarten Körpertheilen, aber niemals auf dem Kopfe. Das Thier bohrt sich mit dem Kopfe in den Haarbalg, um Nahrung zu saugen, erregt dabei Jucken und Entzündung der Haut. Durch Quecksilbersalbe oder Petroleum werden sowohl die Thiere als auch die Eier getödtet. Diese Mittel müssen wegen der leicht entstehenden Hautentzündung vorsichtig angewendet werden.

Fig. 51.



Filzlaus, 25mal vergr.

Fingergras ist *Cynodon Dactylon Rich.* — **Fingerhut** ist *Digitalis.* — **Fingerkraut** ist *Potentilla.*

Finkensame ist der Same von *Camelina sativa Crtz.*

Finne. Bis zum Jahre 1852 galten die Finnen als selbständige Thiere. Die epochemachenden Untersuchungen von F. KÜCHENMEISTER lieferten die nun feststehende Thatsache, dass die Blasenwürmer oder Finnen den Jugendzustand der Bandwürmer (Bd. II, pag. 140) repräsentiren. Nach den verschiedenen Bandwürmern unterscheiden sich auch die dazugehörigen Finnenarten. Die bekannteste Finne ist die im Schweine lebende Schweinsfinne *(Cysticercus Cellulosae)*, welche den Jugendzustand des den Menschen bewohnenden Einsiedlerbandwurmes *Taenia Solium* vorstellt. Die Schweinsfinne, ein rundliches Bläschen von der Grösse eines Hanfkornes bis zur Grösse einer Bohne, findet sich im Bindegewebe zwischen den Muskelfasern, im Unterhautbindegewebe, im Bindegewebe der Organe (Gehirn) und im Unterschleimhautgewebe des Schweines, sehr selten beim Menschen und bei Hunden vor. Eine reife, etwa bohnengrosse Finne präsentirt sich immer in einer Bindegewebskapsel des betreffenden Organes eingeschlossen; nach der Eröffnung der Kapsel fällt aus derselben ein durchscheinendes, kleineres Bläschen heraus, welches an einer Stelle ein weisses, derbes, etwa reiskorngrosses Knötchen, auf der Innenwand der Blase sitzend, aufweist. Bei mässig angebrachtem Druck lässt sich aus dem Knötchen der Kopf und der Hals der Finne herausdrücken. An der auf die besprochene Weise präparirten Schweinsfinne lassen sich folgende Theile unterscheiden (Fig. 52): der Kopf mit dem Hals, er wird als *Scolex* oder Amme bezeichnet, und die daran hängende Schwanzblase. Am vierkantig gestalteten Kopf finden sich den Kanten entsprechend vier musculöse Scheiben, die sogenannten Saugnäpfe vor, das vordere Kopfende ist in Form eines Rüssels ausgezogen, um welchen 14 grosse und ebensoviele kleine, leicht gekrümmte, aus Chitin bestehende Häkchen, alternirend gelagert, zu einem Hakenkranz zusammentreten. Während am Finnenkopf nur eine sehr dünne Cuticula den Ueberzug bildet, ist der Hals von einer doppelten Körperhülle, von der Cuticula und von einem darunter gelagerten Muskelschlauch, umgeben. Der Rand des ziemlich langen Halses verbreitert sich vom Kopf

Fig. 52.



Cysticercus Cellulosae. Mit eingezogenem, mit vorgestülptem Kopfzapfen. Nach Leuckart, 4mal vergrössert.

angefangen gegen die Schwanzblase und besitzt entsprechend der Wirkung des Muskelschlauches zahlreiche arkadenartige Falten, welche eine Gliederung des Scolex vortäuschen. Im Innern des Halses, zum Theile schon im Kopfstücke beginnend, finden sich zahlreiche, ovale, stark glänzende Körperchen vor, die nach Zusatz von Essigsäure unter Blasenentwickelung aufgelöst werden, demnach die Reaction auf kohlensauren Kalk geben. Die eben erwähnten Merkmale sind von sehr wesentlicher Bedeutung, da sie es dem Untersuchenden möglich machen, in jenen Fällen, wo der Finnenkopf nicht vorgefunden wird (in Würsten), dennoch den Schmarotzer mit Sicherheit zu constatiren. Die Schwanzblase, das Endstück der Finne, wird nur von einer Cuticula begrenzt und enthält eine seröse, klare Flüssigkeit.

Der entwickelungsgeschichtliche Zusammenhang der Schweinsfinne mit dem Einsiedlerbandwurm des Menschen ist durch die exacten Versuche von KÜCHENMEISTER, welche in Verabreichung der Schweinsfinnen an zum Tode verurtheilte Delinquenten bestanden, mit aller Bestimmtheit sichergestellt. Gelangt die ausgewachsene, noch lebende Schweinsfinne in den Verdauungscanal des Menschen, so wird durch die Wirkung des Magensaftes die Schwanzblase der Finne aufgelöst und der nun freigewordene Scolex oder die Amme gelangt in den Dünndarm seines neuen Wirthes; mit Hilfe der Saugnäpfe und des Hakenkranzes heftet sich der Schmarotzer an der Schleimhaut fest, und durch Heranbildung von Gliedern wächst die Amme der ehemaligen Finne im Verlauf von 3 Wochen zu dem Einsiedlerbandwurm heran.

Umgekehrt, werden von dem Schweine (mitunter auch vom Menschen oder von Hunden) die geschlechtsreifen, mit den Excrementen des Menschen abgeführten Endglieder des Einsiedlerbandwurmes aufgenommen, so werden die im Gliede enthaltenen, zahlreichen, befruchteten Eierchen nach der Einwirkung des Magensaftes frei, die ziemlich starke Eihülle der einzelnen Eierchen wird gesprengt und der mit sechs provisorischen Haken versehene Embryo gelangt in den Dünndarm. Sowohl durch den Strom der Verdauungssäfte, als auch durch active Bewegungen gelangt der sehr bewegliche Embryo in die Chyluswege, durch diese in den Milchbrustgang und schliesslich in die Blutbahn seines Wirthes. Auf passive Weise werden die im Kreislauf enthaltenen Bandwurmembryonen nach allen Körperstellen verführt und, an den Endstationen in den Haargefässen angelangt, durchbohren sie die zarte Gefässwand, lagern sich zunächst der Gefässe in das Bindegewebe und verharren in einem Ruhezustand, während welchem die allmälige Umwandlung zur Finne stattfindet. Das ursprüngliche sehr kleine Bläschen, als welches der Embryo erscheint, wirft seine provisorischen Haken ab und vergrössert sich von nun an sehr rasch. In der ersten Woche nach der Einwanderung erzeugt das etwa reiskorngrosse, helle Bläschen eine Lücke in dem Bindegewebe, das, mitunter an Schinkenspalten deutlich sichtbar, von den Verkäufern als „Gabelstich" gedeutet wird. In der zweiten Woche erlangt das Bläschen schon die Grösse einer Erbse und nun tritt von Seite des Thierkörpers in Folge des Entzündungsreizes als fremder Körper eine Kapselbildung auf. In der dritten Woche hat sich in dem ursprünglichen Bläschen an einer Stelle eine Verdickung der Wand herangebildet, welche, mit dem Ende der vierten Woche zur Amme *(Scolex)* umgestaltet, den Entwickelungsgang der Finne abschliesst. Von nun an vergrössert sich die Finne bis zur achten Woche und hat um diese Zeit den Höhepunkt ihrer Entwickelung erlangt. Nach zwei Monaten beginnen im Finnenkörper und in der Amme Entartungszustände, welche den Untergang der Finne herbeiführen und als allgemeine Verkalkung den Lebenslauf des Schmarotzers beschliessen.

Abgesehen von der Schweinsfinne sind noch zu erwähnen:

1. Die Rindsfinne *(Cysticercus Taeniae mediocanellatae)*, der Jugendzustand des unbewaffneten Bandwurmes vom Menschen, *Taenia saginata s. mediocanellata.*

2. *Cysticercus Acanthotrias,* im Gehirn des Menschen gefunden; die Bandwurmart unbekannt.

3. Der dünnhalsige Blasenschwanz *(C. tenuicollis)*, im Bindegewebe der Eingeweide von Pflanzenfressern; Jugendzustand des breiten Bandwurmes *(T. marginata)* des Hundes.

4. Der erbsenförmige Blasenschwanz *(C. pisiformis)*, im Bindegewebe des grossen Netzes und des Leberüberzuges der Hasen; Jugendzustand des sägeförmigen Bandwurmes *(T. serrata)* vom Jagdhund.

5. Der bandförmige Blasenschwanz *(C. fasciolaris)*, im Bindegewebe der Bauch- und Brusthöhle der Ratten und Mäuse; Jugendzustand des dickhalsigen Bandwurmes *(T. crassicollis)* der Katze.

6. Der Gehirnblasenwurm *(C. cerebralis)*, im Gehirne der Schafe, bedingt die sogenannte Drehkrankheit bei Schaf und Rind; Jugendzustand des Quesenbandwurmes *(T. Coenurus)* bei Schäferhunden. Diese Finne unterscheidet sich von den bisherigen durch die grössere Anzahl (80 Stück) von Ammen, welche auf einer Blase, heerdweise zerstreut, aufsitzen.

7. Der Hülsenwurm *(C. Echinococcus)*, in den Eingeweiden der Pflanzenfresser und beim Menschen; Jugendzustand des beim Hunde lebenden dreigliederigen Bandwurmes *(T. Echinococcus)*. Die Finne dieses Bandwurmes bildet in der ersten Blase secundäre, sogenannte Tochterblasen, und in diesen erst zahlreiche Ammen. Der Gehirnblasenwurm und der Hülsenwurm unterscheiden sich demnach von den übrigen Finnen dadurch, dass aus einem Embryo eine grosse Anzahl Ammen und folglich auch viele Bandwürmer gebildet werden, während bei den übrigen Finnen aus einem Embryo nur ein Individuum resultirt. Csokor.

Fire-test, s. Erdöl.

Fireweed (Feuerkraut) heisst in Nordamerika die Composite *Erechthites hieracifolia Raf. (Senecio hieracifolius L.)*, aus welcher ein ätherisches Oel gewonnen wird. Das gegenwärtig (1887) im Handel vorkommende Fireweed-Oel soll jedoch von *Erigeron canadense* stammen, welches früher, bevor Maisch (1870) den Irrthum aufklärte, für das Fireweed gehalten wurde und das fast doppelt soviel (bis 1 Procent) ätherisches Oel liefert als Erechthites. Nach Todd (Amer. Journ. Pharm. 1887) hat das Erechthites-Oel 0.8742 spec. Gew. und dreht + 22°, doch schwankt die Polarisation bei den einzelnen Fractionen. Erigeron-Oel hat 0.8636 spec. Gew., dreht — 47.19 und hat niedrigeren Siedepunkt. Beide Oele verharzen leicht, das Harz von Erechthites ist viel heller, strohgelb gefärbt.

Firnewein ist abgelagerter Wein, im Gegensatze zum „grünen“, d. h. jungen Wein und Most.

Firnisse. Firnisse sind Flüssigkeiten, welche die Eigenschaft haben, in dünnen Lagen zu glatten glänzenden Schichten einzutrocknen, welche auf ihrer Unterlage fest anhaften.

Man unterscheidet Oelfirnisse, Oellackfirnisse und Lackfirnisse oder Lacke, die letzteren wieder in Weingeistlackfirnisse und Terpentinöllackfirnisse.

Oelfirnisse oder fette Firnisse. Die trocknenden Oele haben die Eigenschaft, in dünnen Schichten unter dem Einflusse der Luft zu zähen, durchsichtigen Massen auszutrocknen. Dabei nehmen sie Sauerstoff auf, ihr Gewicht kann sich bis nahezu auf das Anderthalbfache erhöhen.

Den chemischen Processen, welche sich dabei abspielen, hat bisher nur Mulder grössere Aufmerksamkeit zugewendet. Die Resultate seiner Untersuchungen sind in seiner „Chemie der austrocknenden Oele, Berlin 1867“ niedergelegt.

Nach Mulder ist das Leinöl eine Mischung von Palmitin, Oleïn, Myristin und Linoleïn. Das Linoleïn ist das Triglycerid der Leinölsäure, für welche Mulder die von Sacc aufgestellte Formel $C_{16} H_{28} O_2$ beibehält.

Beim Trocknen des Leinöls geht nun das Linoleïn in eine in Aether und Alkohol unlösliche, rein weisse, elastische Masse, das Linoxyn, über. Man erhält dasselbe, wenn man Glasplatten mit Leinöl bestreicht, den Ueberzug nach dem

vollständigen Trocknen abkratzt und mit Aether extrahirt. Der Rückstand hat dann nach MULDER die Formel $C_{32}H_{54}O_{11}$ und ist als achtfach oxydirtes Leinölsäureanhydrid anzusehen.

Beim Trocknen wird das ganze Glycerin zu Kohlensäure, Ameisensäure und Essigsäure oxydirt, so dass das vollständig eingetrocknete Oel nur aus Linoxyn und freien Fettsäuren (Palmitinsäure, Myristinsäure und Oelsäure) besteht. Der Oelsäure wird die wichtige Function zugeschrieben, die Masse elastischer zu machen, nach längerer Zeit oxydire sie sich ebenfalls und dann werde der Anstrich bröcklig und verderbe.

Freie Leinölsäure trocknet weit langsamer als Leinöl. Setzt man sie in dünnen Schichten der Luft aus, so entsteht eine klebrige, terpentinartige Masse, welche MULDER mit dem Namen weisse Linoxysäure belegt. Dieselbe geht erst nach monatelangem Liegen in Linoxyn über. Lässt man eine ätherische Lösung von leinölsaurem Bleioxyd auf Glasplatten eintrocknen, so erhält man eine nach wenigen Tagen trockene, harte und durchscheinende Schicht, welche im Wesentlichen aus linoxysaurem Bleioxyd besteht. Der Linoxysäure gibt MULDER die Formel $C_{16}H_{26}O_5$.

Durch die Arbeiten HAZURA's ist in jüngster Zeit erwiesen worden, dass Linoxyn und Linoxysäure keine einheitlichen Substanzen sein können, da im Leinöl mehrere trocknende Säuren vorkommen, und zwar der Menge nach vorwiegend Linolsäure $C_{18}H_{32}O_2$ und Linolensäure $C_{18}H_{30}O_2$, so dass die Angaben MULDER's über das Linoxyn und die Linoxysäure einer Revision bedürfen.

Leinöl trocknet nur sehr langsam ein, es gewinnt aber die Eigenschaft, rasch zu trocknen, wenn man es vorher theilweise oxydirt. Dies erreicht man durch Erhitzen des Leinöls unter Luftzutritt, am raschesten unter Zusatz von Bleiglätte, Braunstein oder borsaurem Manganoxydul.

Zur Darstellung der Leinölfirnisse wird Leinöl durch 3—4 Stunden mit 1 bis $1\frac{1}{2}$ Procent borsaurem Manganoxydul oder 3—5 Procent Bleiglätte oder Minium auf 200—220° erhitzt, wobei man in ziemlich weiten Kesseln arbeitet und häufig umrührt, um der Luft genügenden Zutritt zu gestatten. Dann entleert man die heisse Flüssigkeit in Reservoirs und lässt ihr Zeit, sich vollständig zu klären.

Sehr gute Leinölfirnisse werden erhalten, wenn man einen starken Luftstrom durch das auf 150—200° erhitzte Oel hindurchtreibt, wobei die Operation im richtigen Zeitpunkte unterbrochen werden muss, weil sich sonst eine feste elastische Masse bildet.

Zur chemischen Untersuchung der Leinölfirnisse schüttelt man eine Probe mit ganz verdünnter lauwarmer Salpetersäure aus und prüft die Lösung nach den bekannten Methoden auf Bleioxyd, Manganoxydul, Zinkoxyd etc.

Die neueren Methoden der Fettanalyse lassen sich bei der Prüfung der Oelfirnisse mit Vortheil anwenden, so wird insbesondere die Ermittlung der Jodzahl, der Acetylzahl und des Glyceringehaltes werthvolle Aufschlüsse liefern, doch fehlt es heute noch an einer grösseren Reihe diesbezüglicher Daten.

Die Leinölfirnisse werden vornehmlich zum Anstreichen von Holz, Stein und Eisen benützt, wobei man sie meist mit Farben vermischt. Man pflegt mehrere Anstriche zu geben, wovon man die ersten ohne Zusatz von Farben und am besten heiss aufträgt.

Zur Bereitung der Druckerschwärze sind die gewöhnlichen Leinölfirnisse noch zu dünnflüssig, sie fliessen aus, so dass sich die Schrift mit Fetträndern umgeben würde. Die Buchdruckfirnisse werden aus altem, gut abgelagertem Leinöl durch Erhitzen auf 250—270°, zuletzt auf 300—310°, dargestellt, wobei die Flüssigkeit sich unter lebhafter Entwickelung brennbarer Dämpfe rasch oxydirt.

Siccative sind sehr rasch trocknende Auflösungen von Blei- oder Manganpflastern der Leinölsäure in Terpentinöl. Man verwendet sie als Zusätze zu Leinöl oder Oelfarben, um dieselben rasch trockend zu machen.

Zur Bereitung eines guten Siccatives erhitzt man nach ANDÉS

7 Kilo gutes altes Leinöl,
2 „ Mennige,
2 „ pulverisirte Bleiglätte,
1 „ Bleizucker,

bis eine herausgenommene Probe nach dem Erkalten hart und nicht mehr klebrig ist, nimmt vom Feuer, lässt einige Minuten abkühlen und fügt nach und nach unter Umrühren langsam 14 kg Terpentinöl hinzu. Die Flüssigkeit wird durch grobe Leinwand durchgeseiht und in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt.

Zum Anreiben der für die Oelmalerei bestimmten Farben wird vornehmlich Mohnöl, dann aber auch Nussöl und gebleichtes Leinöl benützt, dieselben dürfen vorher nicht zu Firniss verkocht sein, weshalb die Farben verhältnissmässig langsam eintrocknen. Deshalb setzen die Maler, allerdings nicht zum Vortheil der Haltbarkeit der Gemälde, den Farben häufig Siccativ hinzu.

Oellackfirnisse. Die Oellackfirnisse oder fetten Lacke sind Auflösungen von Harzen in Leinöl, welchen als Verdünnungsmittel noch Terpentinöl oder Benzin zugesetzt ist. Man verwendet zur Lackfabrikation meistens Copalharze und Bernstein, ferner auch Colophonium und Dammarharz. Die Harze werden meist über freiem Feuer geschmolzen, dann giesst man den heissen Leinölfirniss hinzu, erhitzt noch einige Zeit und lässt dann soweit abkühlen (auf 140—180°), dass man das Verdünnungsmittel hinzusetzen kann, ohne durch Verdampfung bedeutende Verluste zu erleiden.

Einen guten, als Kutschenlack zu verwendenden Copallack erhält man nach ANDÉS, wenn man 1 kg Zanzibar-Copal schmilzt, 2 kg gutes, abgelagertes Leinöl zusetzt, bis zur nöthigen Consistenz verkocht und mit 3.5 kg feinstem rectificirtem Terpentinöl vermischt.

Das beste Mischungsverhältniss für Bernsteinlacke ist nach demselben Autor: 25 Th. Bernstein-Colophonium, 25 Th. Leinölfirniss und 50 Th. Terpentinöl.

Terpentinöllacke. Diese Lacke sind Auflösungen von Dammar, Mastix, Bernstein-Colophonium, Colophonium und Asphalt in Terpentinöl, sie hinterlassen das Harz nach dem Verdunsten des Lösungsmittels in einer glatten Schichte, die weit weniger dauerhaft ist, als die mit Oellackfirnissen erhaltenen Anstriche. Um harten Harzen eine gewisse Elasticität zu geben, setzt man häufig etwas Terpentin oder Elemi hinzu. Hierher sind der Dammarlack, Mastixlack und die ordinären Harzlacke zu zählen.

Weingeistlacke sind Auflösungen von Sandarac, Schellack, Copal, Mastix etc. in Weingeist, welchen ebenso wie den Terpentinöllacken häufig noch Weichharze zugesetzt werden. Die Politurlacke der Schreiner sind Auflösungen von Schellack in starkem Spiritus. Sie enthalten 1 Th. Schellack auf 3—6 Th. Spiritus.

Literatur: Louis Edgar Andés, „Die Fabrikation der Copal-, Terpentinöl- und Spirituslacke.“ Wien 1883 und „Die trocknenden Oele,“ Braunschweig 1882. Benedikt.

Fischbein ist das aus den Barten einiger fleischfressenden Wale *(Cetacea)* bestehende Product. Die Barten sind plattenförmige Oberhautgebilde, welche coulissenartig in zwei Reihen in der Kehle angeordnet sind. Die einzelnen Platten sind bis 5 m lang, am unteren Rande zerfasert und finden sich bis zu 600, sogar 800 Stück in dem riesigen Rachen dieser Säuger. Das meiste und geschätzteste Fischbein liefert der in dem nördlichen Eismeere lebende Wal, *Balaena Mysticetus L.*, geringere Mengen und wegen seiner Brüchigkeit weniger werthvolles Fischbein der ebenfalls im Polarmeere vorkommende Finnwal, *Balaenoptera Boops L.*

Fig. 53.

Querschnitt durch den Rand einer Walfischbarte.

Der histologische Charakter des Fischbeines ist der eines Horngebildes. Es besteht nämlich aus stark pigmentirten Plattenzellen, welche an den beiden

Aussenflächen der Barten tangential geschichtet sind, im Inneren concentrisch die Horncanälchen umlagern (Fig. 53). In den Barten des Walfisches sind diese Canälchen enge (0.02 mm) und zahlreich, in den Barten des Finnwales sind sie schon mit freiem Auge kenntlich und stehen in einer einfachen Reihe.

Mit Kautschuk getränktes Stuhlrohr wird vielfach an Stelle des echten Fischbeines verwendet. Man erkennt diese und andere Fälschungen am schnellsten und sichersten unter dem Mikroskope.

Weisses Fischbein ist ein volksth. Name für *Os Sepiae.*

Fischer's Salz ist diejenige gelbe Verbindung (salpetrigsaures Cobaltoxyd-Kali = $Co_2(NO_2)_6 . 6 KNO_2$), welche sich beim Nachweis des Cobalts auf Zusatz von Kaliumnitrit aus essigsaurer Lösung ausscheidet.

Fischgift. Die oft geleugnete Existenz giftiger Fische und bestimmter, in einzelnen Fischen bei Lebzeiten constant sich bildender giftiger Stoffe ist durch neuere Untersuchungen vollkommen erwiesen, und obschon die meisten Fälle von sogenannter Fischvergiftung *(Ichthysmus)*, besonders aus warmen Klimaten, auf Intoxication durch zersetztes Fischfleisch bezogen werden müssen, unterliegt es doch keinem Zweifel, dass die schweren Krankheitserscheinungen nach dem Genusse gewisser in tropischen Ländern allgemein für giftig gehaltener Fische auch nach völlig unzersetzten, frischen Fischen entstehen. Der Umstand, dass sehr oft nur bestimmte Organe, die Eierstöcke und Hoden, giftig sind oder doch weit intensiver als das Fischfleisch wirken, spricht nicht allein für die Existenz wirklicher Giftstoffe, welche sich in den lebenden Fischen entwickeln, sondern auch gegen die vielfach aufgestellte Hypothese der Aufnahme giftiger Stoffe aus dem umgebenden Medium, die bisher niemals nachgewiesen sind und bezüglich deren es jedenfalls unerklärlich sein würde, weshalb dieselben sich in dem Rogen und den Testikeln localisirten. Allerdings kann die Angabe bei verschiedenen Fischvergiftungen, dass die Eingeweide und besonders die Leber giftig wirken, wie bei dem neucaledonischen Fische *Diodon spinosum Roch.*, auf die Aufnahme von Giften mit der Nahrung bezogen werden; auch ist die Möglichkeit der Aufnahme giftiger Substanzen bei dem Fange mit Giften (Kokkelskörner, Piscidia) und die Möglichkeit einer Vergiftung durch das Fleisch der vergifteten Thiere nicht ganz in Abrede zu stellen, doch ist das für die Frage der Existenz der wirklichen Fischvergiftung ohne Bedeutung. Die Aehnlichkeit der Symptome des Ichthysmus mit denen der Vergiftung durch faulige Substanzen macht es übrigens wahrscheinlich, dass auch der Ichthysmus durch sogenannte Ptomaine hervorgerufen werde, was allerdings bis jetzt nicht positiv erwiesen ist.

Die meisten zu den Giftfischen gezählten Fische leben im Meere und gehören zur Abtheilung der Knochenfische *(Teleostei)*. Von den Süsswasserfischen hat für Deutschland und Mitteleuropa nur eine einzige Art Bedeutung, nämlich die zu den Cypriniden gehörende Barbe, *Barbus fluviatilis Cuv. (B. vulgaris Flem., Cyprinus Barbus L.)*, deren Rogen nicht eben selten in verschiedenen Gegenden von Deutschland und Frankreich, besonders in der Laichzeit (Mai, Juni) die Erscheinungen der sogenannten Barbencholera hervorruft, welche die leichteste Form des sogenannten *Ichthysmus gastricus,* d. h. der unter Brechdurchfällen verlaufenden Fischvergiftung darstellt. Analog der Barbe verhält sich ein in den mittelasiatischen Flüssen lebender Fisch aus der Gattung *Schistothorax*, der sogenannte Marginai (Knoch). Die Intoxication durch Barben verläuft meist unter angemessener Behandlung (Eis, Opium, warme Umschläge auf den Leib) in kurzer Zeit günstig. Schwerere choleraähnliche Erscheinungen kommen dagegen nach dem Genusse verschiedener Fische der tropischen Meere und namentlich der westindischen Gewässer vor. So namentlich nach verschiedenen, zur Familie der *Mugiliformes* gehörenden Fischen der Gattung *Sphyraena* (Pfeilhecht), *Sph. Barracuda Cuv.* und *Sph. becuna Cuv.*, ferner nach einzelnen Meerbrassen, darunter besonders dem geradezu als Laxirfisch bezeichneten *Sparus maena Cuv.*, endlich ver-

schiedenen *Percoidei* (Barsche), wie *Serranus arara Cuv.* und *S. nigriculus Cuv.* u. a. m.

Von den meisten dieser Fische, namentlich auch den Brassen, wie *Pagrus vulgaris Cuv.* und *Pagellus erythrinus Bl.*, die gewöhnlich gute Speisen liefern, ist es ganz unzweifelhaft, dass die Ursache der darnach vorgekommenen choleriformen Vergiftungen Producte der sich in Folge von Hitze rasch entwickelnden Zersetzung der todten Thiere sind, ähnlich wie es in Norddeutschland im Hochsommer wiederholt zu Massenerkrankungen durch Schellfisch gekommen ist. Für die Wirkung eines Fäulnissproductes spricht ausserdem noch, dass manche dieser Fische auch eine zweite Form der Fischvergiftung erzeugen, die ebenfalls ihr Analogon in Erkrankungen findet, welche in kälteren Klimaten durch verdorbene Seethiere (Schellfisch, Austern, Muscheln, Garneelen) vorkommen. Es ist dies die in Gestalt von Urticaria oder einer scharlachähnlichen Röthe auftretende exanthematische Form der Fischvergiftung, *Ichthysmus exanthematicus*, welche man ausserdem mehrfach nach einzelnen zu den Makrelen gehörenden Fischen beobachtet hat. In Folge davon findet man dann unter den giftigen Seefischen *Thynnus thynnus White (Th. vulgaris Cuv.)*, den Thunfisch, *Th. Pelamys Cuv.*, die gefürchtete Bonite der indischen Meere, *Thynnus Alalonga Cuv.*, *Caranx fellax C. V.* und verschiedene tropische Fische, die keine eigentlichen Giftfische sind.

Als unzweifelhaft ein Gift bei Lebzeiten in sich erzeugende Fische sind dagegen diejenigen zu betrachten, welche die in verschiedenen Tropenländern als Siguatera bezeichnete dritte und schwerste Form der Fischvergiftung, den sogenannten *Ichthysmus paralyticus*, hervorrufen. Hierher gehören vor Allem Angehörige der Familie der *Gymnodonten*, die mit dem Vulgärnamen Igelfische, Stachelbäuche oder (wegen der Fähigkeit sich aufzublasen) Bläser belegt werden und zu den Gattungen *Triodon* und *Tetrodon* gehören. Auf diese meist im Meere, zum geringeren Theile auch in Flüssen vorkommenden Fische sind die Vergiftungen im ostindischen Archipel, in China, Japan, Neucaledonien und am Cap zurückzuführen. In Japan gibt es allein fünf Arten giftiger Tetrodonarten, wovon die sogenannten Fugu, *T. Pardalis Bl.* und *T. rubripes Bl.* und die Kanabuku, *Tetrodon inermis Bl.*, die gefürchtetsten sind und deren Verkauf auf dem Markte streng untersagt ist. Sie bewirken in kurzer Frist Verlust des Bewusstseins und allgemeine Lähmung, welche häufig schon in 2—3 Stunden zum Tod führt. Nach den neuesten Untersuchungen Rémy's enthalten nur der Rogen und die Hoden das toxische Princip, das auch auf Hunde stark giftig wirkt. Auch bei *Tetrodon maculatum Cuv.* auf Neucaledonien ist der Rogen am giftigsten. Mit der Beschränkung des Giftes auf die Geschlechtsorgane hängt es auch zusammen, dass von mehreren giftigen Fischen nur alte Exemplare, nicht die jungen sich giftig erweisen, so z. B. von dem nicht zu den Gymnodonten gehörigen neucaledonischen Giftfische *Lethrinus mamba Roch.* Ausser den auf Ostasien und die Südsee beschränkten Fischen scheinen auch noch einige zu der Familie der Clupeiden gehörige Fische, *Clupea (Meletta) Thrissa Bloch* und *Meletta venenosa Cuv.*, die Goldsardellen der Antillen und Sechellen, in gleicher Weise rasch tödtlich zu wirken, doch wird eine Beziehung zur Laichzeit, in welcher die japanischen Fugus am giftigsten sind, in Abrede gestellt. Auch entsprechen die Symptome in den am genauesten beobachteten Fällen dem choleriformen Ichthysmus.

Ein bestimmtes Antidot der echten Giftfische gibt es nicht. In den Tropen wendet man verschiedene empirische Antidote (Bananen- und Zuckerrohrsaft, die auf den Moluccen sehr geschätzte Wurzel von *Scaevola Koenigii Vahl.*, Essig, Citronensaft, Seesalz), ausserdem Stimulantien (Capsicum, Sternanis) an; jedenfalls ist schleunige Entleerung des Magens und Hebung der Nerventhätigkeit durch geeignete Mittel (Spirituosa, Strychnin) am rationellsten.

Von einem Fischgift kann auch noch in einem anderen Sinne die Rede sein, indem es Fische mit einem Wehrapparate gibt, der mit besonderen Drüsen communicirt. An den Kiemendeckeln und der vorderen Rückenflosse des Petermännchen,

Trachinus draco L., befinden sich von der Spitze bis zur Basis mit einer tiefen Rinne versehene und unten von Drüsenhaufen umgebene Stacheln, die von den Fischern sehr gefürchtet werden, weil dadurch bedingte Verletzungen höchst intensiven mehrstündigen Schmerz mit nachfolgender heftiger Anschwellung zur Folge haben. Aehnliche Stacheln haben auch *Trachinus vipera L.* und diverse exotische Fische, wie *Pagrus aurantiacus Bl.* und *Platurus lineatus Bl.* in Japan. Als Antidot wird Ammoniak empfohlen.

Ueber die russische Salzfischvergiftung vergl. Fleischvergiftung.

Literatur: Autenrieth, Das Gift der Fische. Tübingen 1833. — Meyer-Ahrens, Schweiz. med. Zeitschr. 1855. — Husemann, Toxikologie, pag. 82; Suppl., pag. 27. — Artikel Fischgift in Eulenburg's Real-Encyclopädie, Bd. VII, pag. 244.

Th. Husemann.

Fischguano ist ein phosphorsäurehaltiger Düngerstoff und wird aus Abfällen des Dorsches, Stockfisches etc. in ähnlicher Weise, wie gedämpftes Knochenmehl gewonnen. — Vergl. Düngemittel, Bd. III, pag. 552.

Fischkörner sind *Sem. Cocculi*, Bd. III, pag. 189.

Fischleim ist *Ichthyocolla*. — Bengalischer oder vegetabilischer Fischleim ist eine Agar-Agar-Sorte (Bd. I, pag. 175). — Mainzer Fischleim ist keine Hausenblase, sondern ein Kunstproduct.

Fischthran, Thran, das flüssige Fett verschiedener Seethiere (Robben, Walrosse, Pottfische, Walfische u. s. w.), welches theils durch freiwilliges Ausfliessenlassen, theils durch Auskochen des Speckes gewonnen wird. Angewendet wird der Fischthran zu technischen Zwecken, zur Fabrikation von Schmierseife, Stiefelwichse, in der Gerberei. Ueber den medicinischen Leberthran s. d. und Oleum Jecoris Aselli.

Fisetholz (Junger Fustik, ungarisches Gelbholz, Fustelholz), das Stammholz des im Mittelmeergebiete einheimischen *Rhus Cotinus L. (Anacardiaceae)*, kommt in zoll- bis armdicken Knütteln auf den Markt. Querscheiben von 12 cm und darüber sind selten. Der Kern ist von einem dünnen, weissen Splint umgeben und zeigt auf dem Querschnitte deutliche Jahresringe (Porenringe), indem schmutzig-canariengelbe oder gelbgrüne Kreisschichten mit dunkleren braunen Zonen abwechseln; das Holz ist lebhaft seidenglänzend, ziemlich homogen und fein, mässig hart, gut spaltbar und leicht. Mit Kalilauge betupft, wird das Holz carmin- bis blutroth (trocken mennigeroth). Aetzammoniak und concentrirte Schwefelsäure verursachen braunrothe, Salzsäure (ohne Erwärmen) zinnoberrothe Flecke.

Das Frühjahrsholz beginnt mit einer zarten, mitunter abgesetzten lichten Wellenlinie und enthält deutliche Poren, von welchen kleine Porenfleckchen in radialen oder schief radialen Strichelchen in das Herbstholz ziehen. Die Markstrahlen sind sehr fein, fast durchwegs gleich breit, kaum lichter als die bräunliche Grundmasse.

Die 0.08—0.152 mm weiten, mit Stopfzellen erfüllten Frühjahrsgefässe stehen einzeln oder zu zweien, die schmalen Sommergefässe zu 2—8 in einfachen, radialen Reihen. Die Wände der grossen Gefässe sind dicht behöft getüpfelt, die der kleinen getüpfelt und mit einem einfachen oder doppelten Spiralband versehen. Die Hauptmasse des Holzkörpers machen wenig verdickte, glatte Libriformfasern, prächtig ausgebildete spiralig und porös verdickte, gefächerte Tracheiden, dann ziemlich breite, einfach poröse und stellenweise glatte Fasern aus; das Holzparenchym ist spärlich vertreten. Die Markstrahlen sind ein- oder zweireihig. In den Markstrahl- und Holzparenchymzellen finden sich orangegelbe oder braune Körner vor, die in erwärmtem Glycerin und Alkohol sich leicht mit gelber Farbe lösen. Die Wände aller Gewebselemente (sowie deren Inhalt) färben sich in Alkalien blut-

roth, in concentrirter Schwefelsäure und im MILLON'schen Reagens braunroth, in Eisenchlorid schmutziggrün bis grünlichbraun, in Salpetersäure dunkelgelb, in Salzsäure hellroth.

Der gelbe Farbstoff ist das Fisetin, $C_{23}H_{10}O_{3}(OH)_{6}$, welches sich nach J. SCHMID (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1886) in Form von wasserlöslichem Fustin-Tannid im Holze befindet. — Vergl. Farbhölzer, pag. 252.

Fisetholz kommt aus Ungarn, Istrien, Dalmatien, Tirol und Italien in den Handel und dient zur Herstellung von Mischfarben, insbesondere zu der Erzeugung der lebhaften Bronze- und Chamoisfarben auf Wolle; auch Leder wird mit Fiset gefärbt.

T. F. Hanausek.

Fissura (von *findere*) heisst eine Furche oder eine Spalte. Am häufigsten gebraucht man den Ausdruck für pathologische Trennungen der Gewebe (z. B. *Fissura ani*) und für unvollkommene Verwachsungen (z. B. Hasenscharte), doch werden in der Anatomie auch normale Spalten und Furchen, in welchen Gefässe und Nerven verlaufen, Fissuren genannt.

Fistel (von *fistula*) ist ein durch Verschwärung entstandener Hohlgang, welcher eine Körperhöhle oder ein tiefer gelegenes Organ mit der Körperoberfläche oder einer benachbarten Höhle verbindet und durch welchen der Inhalt der Höhle oder des Organes in abnormer Weise entleert wird. Die Fistel heisst complet, wenn sie den Inhalt eines secernirenden Organes entleert, sie heisst incomplet, wenn sie kein fremdes, sondern ihr eigenes Secret (Eiter) entleert.

Früher hiessen röhrige Organe und Instrumente ebenfalls *Fistulae*, z. B. die Harnröhre *Fistula urinaria*, der Penis *Fistula nervea*, die Rückenmarkshöhle *Fistula sacra*, der Katheter *Fistula aenea*.

Fistula, nach BENTHAM eine Untergattung von *Cassia L. (Caesalpiniaceae)*. Von den 10 der Gattung eigenthümlichen Staubgefässen haben die 3 unteren lange Filamente und ihre Antheren öffnen sich mit Längsspalten; die 7 oberen Staubgefässe, die zum Theil staminodial sein können, haben kurze Filamente und ihre Antheren öffnen sich mit Basalporen. Die stielrunde Hülse springt bei der Reife nicht auf, die Samen liegen in ihr quer, horizontal. — Hierher gehört Cassia Fistula, Bd. II, pag. 587.

Fistulina, Gattung der *Polyporei*, mit nur einer Art: *Fistulina hepatica Fries (Boletus hepaticus Huds.)*, Leberpilz, Zungenpilz. Der Pilz stellt gewissermassen einen Boletus dar, mit untereinander nicht verwachsenen, sondern freien Röhren, deren Innenseite von dem Hymenium überzogen ist, während die Aussenseite steril bleibt. Er wird bis fussgross, ist verschieden gestaltet, meist zungen- oder spatelförmig, sitzend oder in einen seitlichen Stiel verschmälert, büschelig behaart, in der Jugend saftig-fleischig, blutroth, oberseits klebrig, innen rothgefleckt und weissgestreift, im Alter holzig, rothbraun. Die Röhren sind etwa 1 cm lang, weisslich oder gelblich. Die Conidien treten auf der Oberseite des Hutes auf, ausnahmsweise auch auf der Unterseite. In diesem letzteren Falle werden aber die Röhren nicht ausgebildet. Im Jugendzustand ist der Pilz geniessbar, von säuerlichem Geschmack. Man findet ihn an Stämmen verschiedener Laubhölzer, vorzüglich der Eichen.

Sydow.

Fitero, Navarra in Spanien, eine 47° warme Quelle, welche nur 0.495 fixe Bestandtheile auf 1000 Theile enthält.

Fixativ. Eine Flüssigkeit, welche zum Fixiren von Kreide-, Blei- und Kohlezeichnungen dient, um diese vor dem Verwischen zu bewahren. Nach der Pharm. Centralhalle, 1880, pag. 125, gewinnt man dieselbe durch Lösen von 9 Th. Schellack weiss, gut gebleicht, in 5 Th. 36procentigem Weingeist im Wasserbade, Filtriren

der Lösung und Zusatz von 50 Th. Aether. Die Flüssigkeit wird mit einem feinen Zerstäuber auf die Zeichnung aufgetragen.

Fixe Luft, ältere Bezeichnung für Kohlensäure.

Fixer Rückstand heisst in der Analyse der beim Glühen einer organischen Substanz bei Zutritt der Luft zurückbleibende, unverbrennliche Rückstand, bestehend aus der Mehrzahl der beigemengten anorganischen Stoffe (bekanntlich verflüchtigen sich einige von diesen). Während des Glühprocesses treten auch Umsetzungen, Reductionen und Verbindungen mit der bei der Verbrennung gebildeten Kohlensäure ein. Weiteres s. unter Aschenbestimmung, Bd. I, pag. 676.

Fixiren. 1. In der Färberei: Das Befestigen von Farbstoffen, welche nicht direct (substantiv) die Faser färben, mittelst Beizen auf der Faser; die Farbstoffe werden dann als unlösliche Farblacke in der Faser abgelagert. — 2. In der Photographie: Das Entfernen des vom Licht nicht veränderten Chlorsilbers vom Bilde durch Auflösen mittelst Cyankalium oder Natriumhyposulfit; diese beiden Salze werden daher auch als Fixirsalze bezeichnet.

Fl, chemisches Symbol für Fluor.

Flachs (in den österr. Alpenländern „Haar“ genannt), ist die Bastfaser mehrerer Varietäten des Leines, *Linum usitatissimum L.*, der als Gespinnstpflanze vorzugsweise in Europa gebaut wird. Klimatische Zustände, Cultur- und Gewinnungsmethoden beeinflussen in hohem Grade Qualität und Quantität des Flachses, und der Unterschied zwischen der feinsten belgischen, stahlgrauen Flachssorte und der in Salzburg und Tirol gewonnenen Waare ist ein ganz enormer. Die grösste Menge Flachs liefern Belgien, Nordrussland (Riga), Irland, Holland, Preussen, Schlesien, Böhmen und Oesterr.-Schlesien; ausserdem sind noch Italien und Frankreich und einige aussereuropäische Länder, wie Aegypten, Algier, Ostindien, als flachsbauend anzuführen. Nach der Anbauzeit unterscheidet man Früh- und Spätlein, von denen ersterer als besser gilt als letzterer; besonders langen und feinen Flachs (franz. *„lin ramé“*) erhält man durch das „Ländern“, indem man die Flachsfelder mit Reisig bedeckt oder mit Schnüren überspannt und die Flachspflanzen zwingt, zwischen durchzuwachsen. Die Gewinnung der Gespinnstfaser umfasst eine Reihe chemisch-technischer und mechanischer Verfahrungsweisen: die Röste (Thau-, Kaltwasser-, Warmwasser-, Dampf- und gemischte Röste), das Klopfen, Brechen, Schwingen, Hecheln und (eventuell) Bleichen. Als Endproduct des Gewinnungsprocesses erscheint der Reinflachs, in Zöpfen oder Strähnen, als Abfall das aus kurzen verworrenen Fasern gebildete und meist mit Flachsstroh (Holztheil der Gefässbündel, Oberhaut etc.) verunreinigte Werg.

Fig. 54.

l f q A B C

Flachs. Bastzellenfragmente in der Längsansicht. *A* fast unversehrt, *B* stark gequetscht, *C* Endstück, *f* Querfalten, *l* Lumen, *q* spiralige Quetschstreifung.

Die Flachsfaser ist 2—15 dm lang, grau (Thauröste), stahlgrau (Kaltwasserröste und Schlammbedeckung, besonders in Belgien), graugelb, lichtblond bis weisslich, in den besten Sorten seidenglänzend, höchst geschmeidig, weich und fein, sehr elastisch, dabei sehr fest und haltbar; sie lässt sich leicht bleichen, aber nicht so gut färben wie Baumwolle, fasert sich nicht auf (wie Jute) und wird durch kein Reagens auf Holz gefärbt. Tritt trotzdem hie und da nach Anwendung von schwefelsaurem Anilin oder von Phloroglucin und Salzsäure eine Färbung (im ersteren Falle eine Gelb-, im letzteren eine Violettfärbung) ein, so gehört diese nicht der eigentlichen Faser an, sondern den anderen Geweben der Flachsstengel, deren Anwesenheit ein Beweis für die mangelhafte Reinheit der Sorte ist.

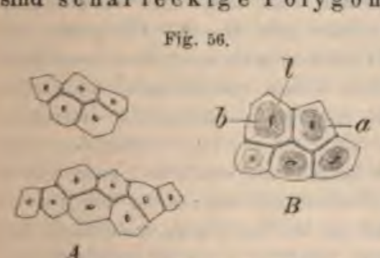
Die reine Flachsfaser besteht nur aus Gruppen von B a s t f a s e r z e l l e n; die Zellen sind farblos, so stark verdickt, dass das Lumen als ein sehr schmaler Doppelstreifen erscheint, ferner fein zugespitzt (Fig. 54), an der Oberfläche zumeist glatt, fast immer mit Quetschfalten (Fig. 54, *A f*) und feinen Vorsprüngen oder Knoten versehen, die wohl nur Folgen des Gewinnungsprocesses der Faser sind; mitunter lassen sich wohl feine, schieflaufende Querlinien wahrnehmen, deren Bedeutung noch nicht klar ist (Poren?). Die Bastfaserzellen in verarbeitetem Flachs (Garn, Leinwand) zeigen noch stärkere Demolirungserscheinungen, so namentlich breitgequetschte Partien (Fig. 54, *B q*), an denen Längs- und spiralige Streifungen immer nachzuweisen sind. Behandelt man die Zellen mit Jod und stark verdünnter Schwefelsäure, so lässt der Dissolutionsprocess drei Schichten unterscheiden: Eine äussere, dunkelblaue, zerfliessende Mantelschichte (Fig. 55, *A a*), einen längsgestreiften, lichtblauen Schlauch *(b)*, der an der Innenseite (Lumenumgrenzung, Innenschlauch), gelb ist und mitunter einen goldgelben Inhalt einschliesst. Lässt man aber starke Schwefelsäure einwirken, so quillt die ganze Zellwand in blauen wulstigen Massen auf und nur die Lumenauskleidung widersteht längere Zeit. In Kupferoxydammoniak tritt blasige Auftreibung und Zerfliessen der Cellulosewand ein, während der Innenschlauch als vielfach gewundener und stellenweise fast gekräuselter Faden zurückbleibt (Fig. 55, *B*). In unreinen Flachssorten sind Ueberreste der Oberhaut, Holzzellen und Spiralgefässe vorhanden, die sich schon mit der Nadel von den Bastfasern trennen lassen.

Fig. 55.

F l a c h s. Bastzellenstücke. *A* nach Behandlung mit Jod und verdünnter Schwefelsäure, *B* in Kupferoxydammoniak; *a* dunkelblauer zerflies-ender Saum, *b* innere geschichtete, lichtblaue Partie, *l* Lumen, *i* Innenschlauch.

Die Querschnitte stehen fast immer in kleinen Gruppen, selten vereinzelt, sie sind s c h a r f e c k i g e P o l y g o n e mit g e r a d e n Seiten, deren Zusammenhang ziemlich locker ist. Das Lumen *(l)* ist s e h r k l e i n, ein gelblicher Punkt oder ein winziger Kreis; Schichtung angedeutet (Fig. 56). Mit J o d und S c h w e f e l s ä u r e behandelt, erscheinen die Querschnitte b l a u oder violett, o h n e g e l b e M i t t e l l a m e l l e; der Querschnittsaum (Fig. 56, *B a*) ist dunkelblau, die innere Partie *(b)* zeigt Schichtung und ist lichtblau.

Fig. 56.



F l a c h s. Bastzellenquerschnitte. *A* in Wasser, *B* nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure. Bezeichnung wie Fig. 55.

Eine Verwechslung der Leinenfaser mit Hanf, Sunn, neuseeländischem Flachs, Urena- und Yuccafaser ist an den Querschnitten sofort zu erkennen. Zur Unterscheidung von Hanf (s. d.) dienen auch noch gewisse begleitende Gewebselemente des Hanfes, die dem Flachse fehlen.

Die grossartige Verwendung des Rohflachses zu Gespinnsten ist sehr alt; gewöhnlich werden erst Garne oder Gewebe gebleicht. Wegen seiner Haltbarkeit benutzt man Rohflachs gegenwärtig auch zur Erzeugung von Werthpapieren.

L i t e r a t u r: S. Baumwolle. T. F. H a n a u s e k.

Flachsdotter ist *Camelina sativa Crtz.* — **Flachskraut** ist *Linaria vulgaris Mill.* — **Flachsseide** ist *Cuscuta.*

Flacourtia, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der *Bixaceae.* Die Blätter mehrerer in Ostindien heimischer Arten *(F. diaphracta Willd., F. kataphracta W.)* galten als Styptica. Diese und andere Arten haben geniessbare Früchte.

Flächenwirkung, Contactwirkung. Als Flächenwirkung bezeichnet man die chemische Wirkung gewisser Körper lediglich durch ihre Anwesenheit in einem Reactionssystem, ohne scheinbar an der Reaction selbst Antheil zu nehmen. Zwei Stoffe, welche direct nicht auf einander wirken, thun dies nicht selten in Gegenwart eines dritten Stoffes, der sich an dem chemischen Processe nicht betheiligt; es muss also immerhin dieser unbetheiligte dritte Stoff als die directe Veranlassung zur Einleitung der Reaction gelten. Als ein solcher intact bleibender Körper ist das Wasser, oder überhaupt jede Flüssigkeit zu bezeichnen, welche zwei Componenten eines Reactionssystemes durch Auflösen einander näher bringt. Schwefelsaures Magnesium und Chlorbaryum, trocken zusammengerieben, wirken nicht aufeinander; sie reagiren aber sofort bei Hinzufügung von Wasser durch Wechselzersetzung. Daher der alte Lehrsatz: *corpora non agunt nisi fluida.*

Diese Erscheinung erklärt sich leicht. Interessanter ist die Flächenwirkung fester Körper. Besonders ist es das Platin, welches sich hier durch besonders intensive Flächenwirkung auszeichnet, aber auch andere edle Metalle, wie Palladium, Gold, besitzen diese Eigenschaft; im dichten Zustande oder als polirtes Blech ist die Wirkung eine verhältnissmässig schwache; sie wird umso stärker, je feiner vertheilt das Metall ist und am stärksten, wenn sich dasselbe in porösem schwammigen Zustande befindet, wenn also die Metalloberfläche eine bedeutend grosse ist. Wasserstoffgas und Luftsauerstoff wirken unter normalen Verhältnissen nicht aufeinander; bei Anwesenheit von Platinschwamm aber entzündet sich der Wasserstoff und verbrennt zu Wasser. Schweflige Säure geht in trockener Luft in Gegenwart von Platinmohr in Schwefelsäureanhydrid über; Ammoniak in Salpetersäure. Allem Anschein nach bleibt das Platin selbst bei allen diesen Reactionen unbetheiligt; selbst das heftige Erglühen beweist nur, dass chemische Energie verloren gegangen ist; es beweist aber noch nicht, dass das Platin selber zum Reactionssystem gehört. Dagegen kann sehr oft angenommen werden, dass sich Uebergangsverbindungen bilden, welche sich im Verlaufe der Reaction wieder zersetzen und das Metall regeneriren. Es würde sich im vorliegenden Fall um eine Verbindung zwischen Platin und Wasserstoff handeln. Es möge hier an die Fähigkeit des Palladiums erinnert werden, Wasserstoff bis zum 928fachen seines eigenen Gewichtes zu absorbiren. Ob dieser Palladiumwasserstoff eine blosse mechanische oder eine chemische Verbindung ist, ist bis heute noch nicht erwiesen; dagegen ist erwiesen, dass in dieser Verbindung der Wasserstoff in fester Form vorhanden ist. Aehnlich lassen sich die Verhältnisse vielleicht auch beim Platin erklären; auch dieses besitzt ein bedeutendes Absorptionsvermögen für Wasserstoff und es ist daher wohl möglich, auch hier den Wasserstoff in fester Form als an das Platin gebunden betrachten zu können, umsomehr, da ja auch das Natrium mit Wasserstoff eine constante Verbindung Na_2H bildet. Der Platinwasserstoff würde analog der Formel PtH zusammengesetzt sein.

Andererseits vermag der Platinmohr circa das Dreihundertfache seines Gewichtes Sauerstoff zu absorbiren und damit Platinoxydul PtO zu bilden. Wirken nun Platinwasserstoff und Platinoxydul auf einander, so erhalten wir Platin und Wasser: $2PtH + PtO = 3Pt + H_2O$.

Endlich kann man die Flächenwirkung auch als rein mechanische betrachten; man braucht nur anzunehmen, dass Wasserstoff wie Sauerstoff durch das fein vertheilte Platin condensirt, in ihren Volumen verringert, gewissermassen verflüssigt werden. Jede Volumverkleinerung ist aber mit Wärmeentwicklung verbunden, welche dann die chemische Verbindung bewirkt. Dass die Wärmeentwicklung eine sehr bedeutende, beweist das Erglühen des Platindrahts. — Vergl. auch Katalyse.

Ganswindt.

Flagellata sind geisseltragende, niederste, einzellige Organismen, deren systematische Stellung noch nicht gesichert ist, da einige von ihnen dem Thierreiche, wie gewisse geisseltragende Infusorien, andere wieder dem Pflanzen-

reiche zugezählt werden, so die Schwärmsporen der Algen und gewisse geisseltragende Bacterien.

Von den geisseltragenden Infusorien, welche im Organismus der Warmblüter vorkommen, unterscheidet man die Gattungen *Cercomonas* und *Trichomonas;* beide kommen gelegentlich im Schleime des Darmes, der weiblichen Scheide und der Nase vor, ohne dass sie hier irgend eine pathogene Wirkung entfalten. Dagegen fand KLEBS zwei Arten von sehr kleinen, geisseltragenden Infusorien, nämlich *Cercomonas globulus* und *Cercomonas navicula,* nicht nur in Quellwässern von Kropfgegenden, sondern auch im Gewebssafte von parenchymatösen Kröpfen, sowie im Blute bei Scorbut und gewissen Fällen von acuter perniciöser Anämie und ist der Meinung, dass dieselben in einem causalen Zusammenhange mit den genannten Krankheitsprocessen stehen. Diese Befunde haben aber von anderer Seite bisher noch keine Bestätigung erfahren.

Weichselbaum.

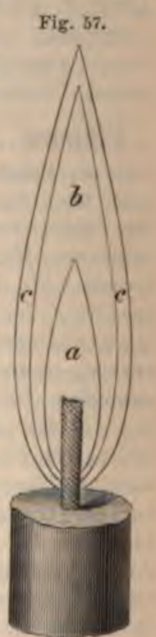
Flammbarkeit nennt man die Eigenschaft der Körper, mit Flamme zu verbrennen. Da die Flamme bekanntlich brennende Gase zur Voraussetzung hat, so werden nur diejenigen Körper Flammbarkeit zeigen, welche beim Erwärmen im Stande sind, brennbare Gase zu entwickeln. Von diesen brennbaren Gasen kommen in der Praxis in Betracht Kohlenwasserstoff und Wasserstoffgas. Je höher der Wasserstoffgehalt eines Gases, desto flammbarer ist es; die Flammbarkeit nimmt ab mit der procentischen Abnahme des Wasserstoffgehaltes und mit der Zunahme des Kohlenstoffgehaltes, so dass z. B. Holzkohle nur noch die unstäte blaue Kohlenoxydflamme zeigt. Man kann somit die Flammbarkeit eines Brennstoffes nach seinem Wasserstoffgehalt beurtheilen. Die Flammbarkeit eines Brennstoffes steht in keinem directen Verhältniss zu seinem Heizwerth. Ganswindt.

Flamme nennt man für gewöhnlich die bei der chemischen Vereinigung zweier Gase in Folge starker Wärmeentwicklung auftretende Lichterscheinung, indessen kann auch der umgekehrte Process: die Zersetzung von Substanzen — wie z. B. der Zerfall des Chlorstickstoffs und ähnlicher Körper — unter Lichtentwickelung vor sich gehen. Flammen, welche durch eine durch und durch leuchtende Gasmasse gebildet werden, wie dies z. B. bei der Entzündung explosiver Gasgemische, wie Knallgas etc., der Fall ist, nennt man massive Flammen, im Gegensatz zu den mantelförmigen Flammen, welche beim Verbrennen eines Gases in einem anderen auftreten; bei den ersteren findet die von Wärmeentwickelung begleitete chemische Vereinigung an jedem Punkte der ganzen Masse statt, bei den letzteren nur in der mantelförmigen Umhüllungszone (Berührungsstelle) der beiden Gase. Strömt ein Gas in ein anderes, mit dem es sich unter Wärmeentwickelung, resp. Lichterscheinung zu vereinigen vermag, ein, so kann diese Vereinigung nur an der Berührungsstelle stattfinden, und nur an dieser tritt Lichterscheinung auf. In Folge der Diffusion zwischen dem eintretenden Gasstrome und der umgebenden Atmosphäre findet eine Abnahme des Gases mit der Entfernung von der Ausströmungsöffnung statt und die Flamme zeigt daher die Gestalt eines Kegels, dessen Basis die Ausströmungsöffnung bildet; das Innere dieses Flammenkegels besteht aus noch nicht erhitztem, unverbranntem Gase. Dass das Gas im Innern einer Flamme nicht brennt, kann man daraus ersehen, dass an einem in diese hinein gehaltenen Stücke Cartonpapier ein der Flamme entsprechender Kreis verkohlt wird, dessen Inneres noch intact ist. Da die Verbrennung stets nur an der Berührungsstelle zweier Gase stattfindet, so ist es gleichgiltig, welches Gas man zur Unterhaltung der Verbrennung und welches man zur Verbrennung selbst verwendet; für gewöhnlich verbrennt man das Leuchtgas oder das Wasserstoffgas in einer Atmosphäre von Sauerstoff oder Luft; mittelst geeigneter Apparate kann man aber auch Luft oder Sauerstoff in einer Atmosphäre von Wasserstoff oder von Leuchtgas zur Verbrennung bringen. Die Temperatur der Flamme hängt ab von dem bei der Verbrennung herrschenden Druck, der Verbrennungswärme der Stoffe und der specifischen

Wärme der Verbrennungsproducte, dieselbe muss aber immer höher sein, als die Entzündungstemperatur der betreffenden Gase, denn im anderen Falle würde die Flamme von selbst erlöschen; liegt dieselbe der Entzündungstemperatur sehr nahe, so vermag der geringste abkühlende Luftstrom dieselbe auszulöschen. Durch Beimischung indifferenter Gase zu den brennbaren Gasen wird die Temperatur der Flamme bedeutend herabgemindert und kann unter Umständen so tief sinken, dass das Gas nicht weiter fort zu brennen vermag; auch kann man durch gute Wärmeleiter, besonders Metalle, den brennenden Körpern soviel Wärme entziehen, dass dieselben verlöschen; so brennt eine glühende Kohle auf Asche ruhig weiter, legt man sie dagegen auf eine metallene Unterlage, so verlöscht sie; Alkohol, auf Holz gegossen, lässt sich mit Leichtigkeit, auf einer starken eisernen Platte lässt er sich nur schwierig oder gar nicht entzünden. Hält man ein feinmaschiges Drahtnetz in einiger Höhe über eine Gasausströmungsöffnung, so kann man das Gas oberhalb des Drahtnetzes entzünden, ohne dass die Flamme durch das Netz zu der Ausströmungsöffnung herunterschlägt, das Gas erleidet an dem Drahtnetz starke Abkühlung, eine Thatsache, welche zur Construction der DAVY'schen Sicherheitslampen (s. d.) Veranlassung gegeben hat.

Bei den im Haushalte als Beleuchtungs- und Heizmittel in Gebrauch gezogenen Materialien sind es ebenfalls nur gasförmige Stoffe, welche direct zur Verbrennung gelangen; die Temperatur der Flamme muss dann eine so hohe sein, dass die betreffenden Stoffe entweder direct als solche in den gasförmigen Zustand übergeführt werden (Alkohol etc.), oder dass gasförmige, brennbare Zersetzungsproducte daraus gebildet werden (Kerzen, Holz etc.).

Fig. 57.



Ueber die an einer Flamme zu beobachtenden verschiedenen Schichten, die jedoch den Diffusionserscheinungen entsprechend in Wirklichkeit nicht so scharf geschieden sind, gibt der Durchschnitt einer Kerzenflamme den besten Aufschluss. Die durch die hohe Temperatur der Flamme geschmolzene Kerzenmasse wird durch den Docht in die Höhe gesaugt und daselbst vergast, die Flamme selbst zeigt uns drei verschiedene Zonen: einen inneren dunklen Raum *a* (Fig. 57), welcher die unverbrannten, vergasten Stoffe enthält, einen diesen Kern umgebenden stark leuchtenden Mantel *b*, in welchem eine theilweise Verbrennung erfolgt, sowie eine äussere nicht leuchtende Hülle *c*, welche den heissesten Theil der Flamme bildet und in welcher die Verbrennung vollständig vor sich geht, da dieser Theil allseitig von atmosphärischer Luft umgeben ist.

Das von den Flammen ausgestrahlte Licht ist ein sehr verschiedenartiges und hängt von den in der Flamme befindlichen glühenden Stoffen ab, welche derselben entsprechende Färbungen ertheilen; im engeren Sinne bezeichnet man jedoch solche, welche annähernd weisses Licht aussenden, meistens als „leuchtende Flammen".

Früher glaubte man das Leuchten der Flammen lediglich auf in denselben vertheilte, staubförmige, feste Stoffe zurückführen zu müssen, nachdem man aber gefunden, dass Wasserstoff und Kohlenoxyd unter starkem Druck in Sauerstoff mit hellleuchtender Flamme brennen und dass Phosphor und Arsen ebenfalls sehr hell leuchtende Flammen liefern, obwohl dieselben keine festen Stoffe enthalten können, so musste man von dieser als einziger Erklärung abgehen.

Unter Zugrundelegung der mechanischen Wärmetheorie suchte NIPPOLD das Leuchten der Flammen zu erklären, darauf fussend, dass die Schwingungen der Moleküle um so rascher geschehen müssen, je mehr die lebendige Kraft erhöht wird, oder dass bei gleichbleibender lebendiger Kraft die Zwischenräume zwischen den Molekülen sich verringern, wie dies z. B. bei der Comprimirung der brennenden Gase der Fall ist. Das Leuchten beginnt (zunächst mit rothem Licht), sobald sich

die Schwingungszahl bis zu derjenigen der rothen Strahlen des Spectrums erhöht hat; bei grösserer Schwingungszahl wird gelbes und schliesslich weisses Licht ausgesendet.

Leuchtende Flammen lassen sich durch verschiedene Mittel ihrer Leuchtkraft berauben und in nichtleuchtende überführen, eine Kerzenflamme wird z. B. bei Verminderung des Druckes schwach leuchtend und bei bedeutender Druckerniedrigung vollständig entleuchtet. Die Flamme des Leuchtgases wird, wenn dieses vorher mit Luft oder mit indifferenten Gasen, wie Kohlensäure und Stickstoff vermischt wird — im ersteren Falle in Folge der stärkeren Oxydation, im zweiten in Folge der Verdünnung — nicht leuchtend; HEUMANN unterscheidet deshalb, auf Experimente gestützt, drei verschiedene Entleuchtungsursachen: 1. Wärmeentziehung, 2. Verdünnung durch fremde Gase, wobei ein Gasgemisch entsteht, welches eine höhere Temperatur zur Abscheidung des Kohlenstoffs nöthig hat, als der Kohlenstoff allein 3. vollständige Oxydation des ganzen in den Gasen enthaltenen Kohlenstoffes durch überreichlichen Sauerstoffzutritt. Diese drei Factoren wirken jedenfalls gleichzeitig bei der in den Laboratorien jetzt fast ausschliesslich zum Heizen etc. in Anwendung gezogenen, nicht leuchtenden Flamme des Bunsenbrenners mit, indem durch den Eintritt der atmosphärischen Luft durch die unteren Oeffnungen *a* (Fig. 58), welche sich mit dem aus dem feinen Röhrchen *b* ausströmenden Gase innig mischt, Abkühlung, Verdünnung mit indifferentem Gase, dem Stickstoff, und lebhafte Oxydation durch den Sauerstoff hervorgebracht wird.

Fig. 58.



Literatur: Gmelin-Krant's Handbuch, 6. Aufl. — Heumann, Anleitung zum Experimentiren. — Neues Handwörterbuch der Chemie von Fehling. Ehrenberg.

Flammen, bengalische, s. Bd. II, pag. 202.

Flammender Salpeter ist Ammonium nitricum (Nitrum flammans).

Flammenfärbungen werden beobachtet beim Einbringen gewisser Substanzen in den heissesten Theil der Bunsenflamme, woselbst diese verflüchtigt werden und deren Dämpfe dann zum Auftreten jener Veranlassung geben; obgleich sehr viele feste Körper die nicht leuchtende Flamme zu färben oder leuchtend zu machen im Stande sind, zählt man zu den Stoffen, welche Flammenfärbungen im engeren Sinne liefern, nur diejenigen, deren Dämpfe homogenes Licht oder Licht von annähernd einer Farbe aussenden und macht von dieser Eigenschaft einiger Elemente behufs ihres Nachweises Anwendung in der analytischen Chemie (s. Spectralanalyse).

Zu diesem Zwecke bringt man, da die Chloride meist am leichtesten flüchtig sind, die mit Salzsäure befeuchteten Substanzen an einem dünnen Platindrahte in den heissesten Theil der nicht leuchtenden Bunsenflamme, worauf letztere eine dem betreffenden Stoff entsprechende Färbung zeigt. Nachstehende häufiger vorkommende Stoffe zeigen die folgenden Flammenfärbungen:

Die Verbindungen	des		Natriums	färben	die	Flamme	intensiv gelb
„	„	„	Kaliums	„	„	„	violett
„	„	„	Lithiums	„	„	„	carminroth
„	„	„	Calciums	„	„	„	orange
„	„	„	Strontiums	„	„	„	roth
„	„	„	Baryums	„	„	„	gelbgrün
„	„	„	Thalliums	„	„	„	grün
„	„	„	Kupfers	„	„	„	blaugrün

ferner färbt auch Borsäure die Flamme grün.

Mit Hilfe dieser Flammenfärbungen ist man im Stande, noch Spuren der betreffenden Stoffe nachzuweisen und geht die Empfindlichkeit so weit, dass man zum Beispiel von Natriumsalzen noch den 3millionsten Theil eines Milligramms an der gelben Färbung der Flamme erkennen kann. In Gemengen können die verschiedenen anwesenden flammenfärbenden Stoffe durch Einbringen der Proben in verschieden heisse Theile der Flamme, entsprechend ihrer verschiedenen Flüchtigkeit, nebeneinander erkannt werden. Ehrenberg.

Flammenreactionen sind Reactionen, welche direct mit Hilfe der Bunsenflamme oder der durch das Löthrohr abgelenkten und dem speciellen Zwecke angepassten leuchtenden Flamme angestellt werden; nach BUNSEN lassen sich fast alle Reactionen, welche man mittelst des Löthrohrs erhält, und zwar mit grösserer Leichtigkeit und Präcision, in der Flamme des Bunsenbrenners hervorbringen. Dabei hat die nicht leuchtende Flamme vor der Löthrohrflamme noch besondere Eigenthümlichkeiten voraus, die sich zu Reactionen verwerthen lassen, durch welche die kleinsten Spuren mancher nebeneinander auftretender Stoffe oft da noch mit Sicherheit erkennbar sind, wo das Löthrohr und selbst feinere analytische Mittel den Beobachter im Stiche lassen. Der zu derartigen Reactionen zu benutzende Bunsenbrenner besitzt eine Hülse, durch welche sich die luftzuführenden Oeffnungen nach Bedarf verkleinern lassen; bei vollem Luftzuge lassen sich mit dieser Flamme Oxydationserscheinungen hervorbringen, während man durch stärkeren oder schwächeren Abschluss der Luft die Flamme zu Reductionswirkungen geeignet macht. Ausser zur Anstellung der Flammenfärbungen ist diese Flamme geeignet zur Prüfung der Substanzen auf ihre Schmelzbarkeit und Flüchtigkeit, sowie zur Prüfung auf Lichtemissionsvermögen, wobei man die zu prüfenden Substanzen an einem haarfeinen Platindraht (stärkere Drähte sind wegen ihres starken Wärmeleitungsvermögens nicht brauchbar) oder an einem feinen Asbestfaden in die Flamme bringt. Die Reduction von Metallen, welche man sonst auf der Kohle mit Hilfe des Löthrohrs ausführte, kann man mit Leichtigkeit an der Spitze eines mit Soda glasirten Kohlenstäbchens in der Flamme vornehmen, unter Umständen auch durch Einführen der an einem Asbestfaden befindlichen Substanz in die leuchtende Spitze einer Reductionsflamme bewerkstelligen; auch lässt sich das Aufschliessen von Silicaten mit Natriumcarbonat in einer Sodapapierumhüllung zu einer entsprechend geformten Platindrahtspirale mit Leichtigkeit zur Ausführung bringen. Beschläge von flüchtigen Metallen, von Oxyden, Jodiden und Sulfiden kann man auf der Aussenfläche einer mit Wasser gefüllten und in die Flamme über die Probe gehaltenen Porzellanschale niederschlagen, wobei man den Vortheil hat, diese Beschläge mit Reagentien weiter untersuchen zu können; auch an der unteren Wölbung eines grösseren mit Wasser gefüllten Probirglases lassen sich derartige Beschläge auffangen.

Literatur: Bunsen, Flammenreactionen. Annalen der Chemie und Pharm. Bd. CXXXVIII, pag. 257 u. dsgl Sep.-Ausg. 1886. Ehrenberg.

Flammensätze = Feuer, bengalische.

Flammenschutzmittel, s. unter Feuerlöschmittel, Bd. IV, pag. 338.

Flammensichere Zeugstoffe nennt man alle diejenigen Gewebe, bei denen die Entzündungstemperatur und die dadurch bedingte Flammbarkeit (s. d.) durch Imprägniren mit Flammenschutzmitteln (s. pag. 338) künstlich für eine gewisse Zeit hinausgeschoben werden. Derartig imprägnirte Stoffe sind indessen keineswegs unverbrennlich; bei länger andauernder Erhitzung oder bei höherer Temperatur fangen sie doch Feuer; das Imprägniren bildet einen Schutz gegen das Feuerfangen nur für eine gewisse Zeit. — Vergl. auch Feuerfestigkeit, pag. 336.

Flammula Jovis. Veraltete Bezeichnung für *Herba Clematidis erectae.*

Flaschenbouillon nennt Dr. UFFELMANN in Rostock eine in folgender Weise bereitete Fleischbrühe: Frisches, vom Fett so weit als möglich befreites Rindfleisch oder Kalbfleisch, in kleine, etwa bohnengrosse Stücke zerschnitten, gibt man in Mengen von 250 bis 500 g, ohne jeglichen Zusatz in eine Flasche, korkt letztere leicht zu, stellt sie in ein Gefäss mit warmem Wasser, erhitzt dieses langsam und erhält es 40—45 Minuten hindurch nahe dem Siedepunkte. Nimmt man nun die Flasche wieder heraus, so findet man in ihr eine gelbliche oder bräunliche Brühe; dies ist die „Flaschenbouillon“, welche man von dem Fleische einfach abgiesst und ungeseiht verabfolgt. 100 Theile so bereiteter Rindfleischbouillon enthalten 1.73 Th. Salze (vorwiegend Kalisalze) neben 5.53 Th. organischer Substanz und in letzterer 2.69 Th. sogenannte Extractivstoffe und 1.84 Th. Proteïn und Leim. Die aus Kalbfleisch gewonnene Bouillon ist reicher an Leimsubstanz, ärmer hingegen an Proteïn, Extractivstoffen und Salzen. Beide Arten Bouillon sind wenig haltbar und müssen jeden Tag frisch bereitet werden. G. Hofmann.

Flaschenkautschuk heisst der in Form verschieden gestalteter Hohlkörper in den Handel gelangende Roh-Kautschuk.

Flatulenz (von *flare*), Windsucht oder Trommelsucht, bedeutet die Auftreibung des Unterleibes, welche durch vermehrte Gasansammlung im Magen und Darm veranlasst wird.

Sie ist keine selbständige Erkrankung, sondern das Symptom gestörter Verdauung oder behinderter Peristaltik. Gegen leichtere Grade der Flatulenz nützen die Carminativa (s. Bd. II, pag. 564), höhere Grade werden mit Abführmitteln, reizenden Klystieren und durch den elektrischen Strom behandelt. Alle diese Mittel wirken aber nur palliativ; zur radicalen Heilung müssen die der Flatulenz zu Grunde liegenden Ursachen behoben werden.

Flavedo ist die äussere, gelbe, aromatische Schicht der Pomeranzenschalen im Gegensatz zu der inneren, schwammigen *Albedo*. — S. Aurantium, Bd. II, pag. 31.

Flavequisetin nennt BAUP einen aus *Equisetum fluviatile* dargestellten, gebeizte Baumwolle schön gelb färbenden Farbstoff. Nach HILGER bedarf diese Angabe indessen noch der Bestätigung.

Flavescin ist ein von LUX als Indicator empfohlener Farbstoff. Er stellt denselben dar durch Schwelen von Eichenholz bei 220—260° in einem feuchten Luftstrom, Ausschütteln des Destillates mit Aether, der die grössere Menge der theerigen Producte ungelöst zurücklässt, Verdunsten des Aethers, zuletzt im Luftstrom bis zum Aufhören des Essigsäuregeruchs und Lösen des Rückstandes in Wasser. Die wässerige Lösung wird der besseren Haltbarkeit wegen mit dem mehrfachen Volumen Alkohol vermischt. Nach dem Eindampfen zur Trockne bildet das Flavescin eine zähe, braune, durchsichtige Masse, welche sich leicht in Wasser, Alkohol und Aether löst. Die Lösungen erscheinen schon bei mässiger Verdünnung farblos, werden aber von Alkalien intensiv gelb gefärbt. Hierauf beruht die Anwendung des Flavescins als Indicator. Von Wichtigkeit ist dabei, dass der Farbenwechsel, ohne allmäligen Uebergang, unvermittelt auftritt und dass derselbe auch bei Gas- und Lampenlicht deutlich erkennbar ist. Wie die Aetzalkalien selbst, geben auch deren Monocarbonate die gleiche Reaction, die Dicarbonate hingegen nicht. Die Reaction bei den Monocarbonaten beruht nach dem Verfasser auf der Zerlegung derselben in Aetzalkali und Dicarbonat. Von den meisten anorganischen und organischen Säuren wird das Flavescin zerlegt und deren Lösungen entfärbt. Das Flavescin ist daher nur für gewisse Fälle als Indicator zu gebrauchen, und zwar zu allen einfachen alkalimetrischen und acidimetrischen Bestimmungen, zur Bestimmung von Aetzalkalien und Alkalidicarbonaten neben Monocarbonaten, endlich zur Bestimmung der Kohlensäure. Ganswindt.

Flavin ist gleichbedeutend mit β-Diamidobenzophenon und wird aus β-Dinitrobenzophenon durch Reduction mit Zinn und Salzsäure gewonnen; es bildet feine, bei 165° schmelzende Nadeln.

Flavin ist auch die Bezeichnung für ein aus der Quercitronrinde gewonnenes Farbholzextract, welches in der Hauptsache Quercetin und Quercitrin enthält.

Flavophenin oder Chrysamin ist ein vom Benzidin abgeleiteter schön gelber Azofarbstoff, der beim Vermischen der Lösungen von Tetrazodiphenylchlorid und Salicylsäure entsteht und dem die folgende Formel zukommt:

$$\begin{array}{l} C_6H_4 - N = N - C_6H_3 . OH . COOH \\ | \\ C_6H_4 - N = N - C_6H_3 . OH . COOH. \end{array}$$

Das Flavophenin färbt ungebeizte Baumwolle waschecht an. Benedikt.

Flavopurpurin ist ein Trioxyanthrachinon. — S. Alizarin, Bd. I, pag. 216.

Flechten, eine durch ihren Habitus charakteristische Unterordnung der *Ascomycetes*, früher als Classe der Cryptogamen betrachtet, s. Lichenes.

Im Volksmunde bezeichnet man als Flechten auch mehrere Formen von Hautkrankheiten und unterscheidet insbesondere die nässende *(Eczema)*, scheerende *(Herpes)* und schuppende *(Psoriasis)* Flechte.

Flechtenbitter ist Cetrarsäure, s. d., Bd. II, pag. 642.

Flechtenfarbstoffe. Die Flechten, welche zur Darstellung von Farbstoffen dienen können, zeichnen sich sämmtlich durch einen grossen Gehalt an solchen „Flechtensäuren“ aus, welche bei der trockenen Destillation oder durch Kochen mit Kalkwasser bei Luftabschluss Orcin, $C_6H_3 . CH_3 (OH)_2$ oder das demselben homologe β-Orcin, $C_7H_5 . CH_3 (OH)_2$ liefern. Die wichtigsten Flechtensäuren sind die Lecanorsäure (Orsellsäure, Diorsellinsäure), die Evernsäure und das Erythrin (Erythrinsäure).

Die Lecanorsäure liefert beim Erhitzen mit Wasser Orsellinsäure, welche bei fortgesetztem Kochen, am besten nach Zusatz eines Alkalis, in Kohlensäure und Orcin zerfällt:

$$\underset{\text{Lecanorsäure}}{C_{16}H_{14}O_7} + H_2O = \underset{\text{Orsellinsäure}}{2\,C_8H_8O_4}$$

$$\underset{\text{Orsellinsäure}}{C_8H_8O_4} = \underset{\text{Orcin}}{C_7H_8O_2} + CO_2$$

In ähnlicher Weise verhalten sich die Evernsäure und das Erythrin:

$$\underset{\text{Evernsäure}}{C_{17}H_{16}O_7} + H_2O = \underset{\text{Everninsäure}}{C_9H_{10}O_4} + \underset{\text{Orcin}}{C_7H_8O_2} + CO_2$$

$$\underset{\text{Erythrin}}{C_{20}H_{22}O_{10}} + 2\,H_2O = \underset{\text{Orcin}}{2\,C_7H_8O_2} + \underset{\text{Erythrit}}{C_4H_{10}O_4} + 2\,CO_2$$

Diese Säuren finden sich vornehmlich in den Gattungen *Roccella, Variolaria, Lecanora, Usnea, Evernia* etc.

In Frankreich unterscheidet man die Färbeflechten in „Orseille de terre“ und „Orseille de mer“. Die letzteren, vornehmlich in den Pyrenäen gesammelten, sind Lecanoraarten *(L. orcina, L. dealbata, L. parella)*. Die Orseille de mer oder Krautorseille besteht aus überseeischen getrockneten Roccellaarten, vornehmlich aus *R. tinctoria* und *R. fuciformis*, welche am Cap Vert, auf den Cap-Verdischen Inseln, den Azoren etc. gesammelt werden.

Aus den Flechten werden zwei verschiedene Farbmaterialien gewonnen, nämlich die Orseille und die derselben ähnlichen Präparate, wie Orseillecarmin, Pourpre français, Persio, Cudbear etc. und der Lackmus.

Die Flechtenfarbstoffe sind stickstoffhaltige Oxydationsproducte des Orcins, welche entstehen, wenn man die gereinigten und zerkleinerten Flechten, mit Ammoniak übergossen, der Luft aussetzt. Je nach der Dauer der Einwirkung, der Temperatur und der Natur weiterer Zusätze erhält man verschiedene Producte.

So liefert die mit Ammoniak allein ausgeführte Vergährung Orseille, wogegen man bei Anwendung von Ammoniak und Pottasche Lackmus erhält.

Man kann aus allen genannten Flechten sowohl Orseille als Lackmus bereiten, doch wird das erstere Product gegenwärtig fast ausschliesslich aus Roccellaarten, das letztere aus der auch in Skandinavien und Irland häufig vorkommenden *Lecanora tartarea* gewonnen.

Die Flechtenfarbstoffe stehen in naher Beziehung zu anderen Orcinfarbstoffen, sowie zu einigen Derivaten des Resorcins.

Orcëin bildet sich, wenn man fein gepulvertes Orcin unter einer Glocke feuchten Ammoniakdämpfen aussetzt, das Ammoniak, wenn die Masse braun geworden ist, an der Luft verdunsten lässt, dann in schwach ammoniakalischem Wasser löst, filtrirt und mit Essigsäure fällt. Aehnlich wie Ammoniak und Luft wirkt salpetrige Säure. So erhielt WESELSKY einen Orcinfarbstoff, indem er eine Lösung von Orcin in ätherischer Lösung mit salpetrigsäurehaltiger Salpetersäure vermischte, während LIEBERMANN eine ähnliche Substanz durch Vermischen einer Lösung von Orcin in Schwefelsäure mit salpetrigsäurehaltiger Schwefelsäure darstellte.

Dem Lackmus ähnlich und deshalb auch Lackmoid genannt, ist ein blauer Farbstoff, den man nach BENEDIKT und JULIUS durch Erhitzen von Resorcin mit einer concentrirten Lösung von Kaliumnitrit erhält.

S. auch Lackmus, Lackmoid und Orseille. Benedikt.

Flechtengrün (Thallochlor), ein vom Chlorophyll verschiedener grüner Farbstoff, der sich nicht in Salzsäure auflöst, wurde von BERZELIUS in *Lichen islandicus* aufgefunden.

Flechtensäuren. Die in verschiedenen Flechten vorkommenden Pflanzensäuren, über deren physiologische Bedeutung bisher wenig Verlässliches bekannt ist. — S. Flechtenfarbstoffe.

Flechtensalbe. Als „unfehlbare" Mittel gegen Flechten werden im Geheimmittelhandel eine Menge Salben, Tincturen, Waschwässer vertrieben, die, da es der Natur der Sache nach kein Universalmittel gegen Flechten geben kann, sämmtlich so gut wie werthlos sind. Die Flechten können nur durch einen Arzt erfolgreich behandelt werden. Im Handverkaufe pflegt man als Flechtensalbe *Unguentum Zinci, Ungt. Hydrargyri praecipit. dilutum, Ungt. Picis liquidae* etc. und als Flechtenseife *Theerseife* zu dispensiren.

Flechtenstärke (Lichenin) ist ein mit der Stärke, resp. dem Amyloid und der Cellulose nahe verwandtes Kohlehydrat, das auf einige Flechten (*Cetraria, Nonea, Cladonia, Parmelia, Ramalina* u. a.) und Algen (*Delesseria, Alsidium, Ceramium*) beschränkt zu sein scheint. Lichenin ist namentlich reichlich in dem isländischen Moos enthalten, besonders in der Mittelschicht, weniger in der Markschicht.

Alle Membranen bestehen in den fraglichen Schichten aus Lichenin. In dem Inhalt der Hyphen oder gar zwischen denselben findet es sich (wie KNOP und SCHNEDERMANN fälschlich meinen) nicht (TSCHIRCH). Auch die Membranen der ascogenen Hyphen und die der Asci selbst zeigen oftmals bei den Flechten Licheninreaction.

Es ist dadurch ausgezeichnet, dass es mit Jod sich bläut wie Stärke und in heissem Wasser, sowie in Kupferoxydammoniak und Chlorzinklösung löslich ist. Es gleicht also in seinem Verhalten der sogenannten löslichen Stärke (Granulose). MASCHKE hält es sogar für identisch damit. Dargestellt wird Lichenin aus dem isländischen Moos, nachdem dasselbe (durch Aether, Alkohol, Soda, Salzsäure, kaltes Wasser) von den bitteren etc. Bestandtheilen befreit wurde, durch Kochen mit Wasser, Trocknen der Gallerte, Wiederauflösen derselben in heissem Wasser und Fällen mit Alkohol (BERZELIUS, PAYEN, GUÉRIN-VARRY). KNOP und SCHNEDERMANN, sowie TH. BERG lösen —

zur Entfernung der allen schleimigen Substanzen stark anhängenden Salze — in Salzsäure.

Lichenin bildet eine farblose, spröde, harte, schwer zu pulvernde Masse. Es quillt mit kaltem Wasser und gibt mit heissem, ebenso wie mit rauchender Salzsäure eine Gallerte. In Aether und Alkohol ist es unlöslich. Löslich ist es in heisser Potaschelösung und heissem Baryt- und Kalkwasser. Die Jodreaction ist schwächer als bei der Stärke und in der Farbe noch wechselnder, man kann Uebergänge von Gelb durch Grün zu Blau und Violett beobachten. Nur durch Kochen mit verdünnten Mineralsäuren (nicht durch diastatische Fermente) geht Lichenin in gährungsfähigen Zucker über. Darauf hat man eine Darstellungsweise von Alkohol in Gegenden gegründet, die reich an Flechten sind. So hat STERNBERG und MÜLLER in Skandinavien die Alkoholgewinnung aus der Cetraria und der Renthierflechte angeregt. Die Zuckerausbeute der Flechten beträgt bis 70 Procent. Beim Erhitzen mit Salpetersäure entsteht aus Lichenin Oxalsäure, nicht Schleimsäure (Unterschied von den Schleimen).

Nach TH. BERG ist das nach obigem Verfahren dargestellte Lichenin ein Gemenge zweier Körper, dem Lichenin im engeren Sinne, welches selbst nach Befeuchten mit Schwefelsäure durch Jod nicht gebläut wird, und dem Dextrolichenin — nur in halb so grosser Menge vorhanden — welches die Jodbläuung gibt. Beide sind der Stärke isomer, also nach der Formel $C_6 H_{10} O_5$ zusammengesetzt.

Literatur. Berzelius, Schweigg. Journ. 7. — Guérin-Varry, Ann. Chem. Phys. 56. — Mulder, Journ. prakt. Chem. 15. — Payen, Ann. sc. nat. (bot.) 14. — Davidsohn, Journ. prakt. Chem. 2'. — Schmidt, Ann. Chem. Pharm. 51. — Maschke, Journ. prakt. Chem. 61. — Knop und Schnedermann, Journ. prakt. Chem. 40. — Th. Berg, Pharm. Zeitschr. f. Russl. 1873. — Flückiger, Pharmakognosie u. Arch. d. Pharm. 1871.

Tschirch.

Flecken, s. Masern.

Fleckmittel und Fleckenvertilgung. Der Apotheker kommt oft in die Lage, Rath ertheilen zu müssen, wie Flecke sicher entfernt werden können, sicher insofern, als der Fleck auch wirklich völlig verschwinden muss, und andererseits der zu reinigende Gegenstand durch das Reinigungsmittel in keiner Weise Schaden erleiden darf; beide Bedingungen zugleich zu erfüllen, ist nicht immer leicht. Die Flecke sind so verschiedenartiger Natur, dass es ein Universal-Fleckenvertilgungsmittel, so oft solche auch als „neueste Erfindung" ausgeboten werden, gar nicht geben kann; man muss vielmehr, ehe man an die Tilgung eines Fleckes herantritt, sich immer erst zu vergewissern suchen, welcher Art der Fleck ist. Im Nachfolgenden soll zunächst eine Uebersicht der gebräuchlichsten Fleckmittel und dann eine kurze Anleitung gegeben werden, wie die verschiedenartigen Flecke behufs ihrer Beseitigung zu behandeln sind.

Fleckkugeln. Aus 80 g *Seifenpulver*, 40 g *Spiritus (70procentig)*, 2 *Eidottern*, 20 g *Terpentinöl* und so viel als nöthig *Magnesia* werden 10 Kugeln geformt. Oder 15 g *Terpentinöl* werden mit 1 *Eigelb* emulgirt, dann mit 30 g *Hausseife*, die vorher in 100 g verdünntem *Spiritus* gelöst wurde, und zuletzt mit so viel fein pulverisirtem *weissem Bolus* vermischt, dass eine plastische Masse resultirt, aus welcher 50 g schwere Kugeln geformt werden. Die Fleckkugeln erweisen sich nützlich bei Oel-, Fett- und solchen Flecken, die man im Allgemeinen als „Schmutzflecke" zu bezeichnen pflegt. — **Fleckseife** (Gallenseife). Man mischt 100 Th. frische *Ochsengalle*, 90 Th. *Stearinseifenpulver* und 10 Th. *Boraxpulver* unter Erwärmen, setzt 10 Th. *Spiritus* hinzu und drückt in passende Formen aus; nach ein paar Tagen schneidet man in beliebig grosse Stücke. Oder: Man dampft 100 Th. frische *Ochsengalle* auf 20 Th. ein, mischt 5 Th. *Borax*, 20 Th. *Zucker*, 40 Th. *Seifenpulver* und 4 Th. *venetianischen Terpentin* hinzu und verfährt mit der Masse wie vorher. Oder: 5 Th. *Quillajaextract* und 5 Th. *Borax* werden in 20 Th. *Ochsengalle* fein verrieben, dann mischt man 70 Th. *Hausseife*

hinzu, stösst zu einer plastischen Masse an und formt in Stücke. Die Gallenseife leistet sehr gute Dienste beim Reinigen wollener und seidener gefärbter Zeuge. — **Fleckstifte** erhält man, indem man eine der vorher beschriebenen Seifenmassen zu Stängelchen formt. — **Fleckwasser.** 1. Das BRÖNNER'sche Fleckwasser ist eine sehr reine Sorte *Benzin* mit ein wenig Citronenöl oder Mirbanessenz parfumirt. Eignet sich besonders gut zur Entfernung von Fett- und Schmutzflecken und zum Waschen von Handschuhen. — 2. Englisches Fleckwasser. 100 Th. *Benzin*, 20 Th. *Aether*, 20 Th. *spirituöser Salmiakgeist* und 60 Th. *Alkohol* werden gemischt und mit etwas Lavendelöl parfumirt. Zum Entfernen von Säure-, Harz-, Firniss-; Theer- und Fettflecken. 3. JAVELLE'sches Fleckwasser ist *Liquor Kali* (oder *Natri*) *hypochlorosi* und dient zum Auswaschen von Obst- und Weinflecken. 4. Quillaja-Fleckwasser ist ein Gemisch aus 25 Th. *spirituösem Salmiakgeist*, 50 Th. *Aether*, 150 Th. *Benzin*, 225 Th. *Quillajatinctur* (1:5) und 500 Th. *Spiritus* mit etwas Lavendelöl parfumirt. 5. Ein vorzügliches Fleckwasser ist das Wasserstoffsuperoxyd; um damit Tinten-, Rothwein-, Obst-, Gras- und andere Flecke aus weissen Stoffen zu entfernen, verfährt man (nach Industrie-Bl.) folgendermassen: Man befeuchtet die Flecke mit Wasserstoffsuperoxyd, welchem man einige Tropfen Salmiakgeist hinzufügt. Bei älteren Flecken ist es nöthig, die Stoffe in einem flachen Gefäss mit einer grösseren Menge ammoniakalischer Flüssigkeit zu behandeln, Grasflecke aber erfordern eine anhaltende Einwirkung von saurem Wasserstoffsuperoxyd. Eisenhaltige Tinte hinterlässt wohl einen gelblichen Eisenfleck, welcher aber meist schon durch Waschen mit Wasser und sicher durch die bekannten Lösungsmittel für Eisenoxyd zu entfernen ist. Auch vergilbte Leinen-, Baumwollen-, ja selbst Wollen- und Seidenstoffe werden dadurch vollständig wieder regenerirt. Es genügt hierzu, wenn man für die beiden ersteren ein Bad von 5 Th. käuflichen Wasserstoffsuperoxyds auf 100 Th. Wasser und etwas Salmiakgeist verwendet, während Wolle und Seide eine stärkere Concentration erfordern. Durch den Sauerstoff, welcher sich während des Bleichens entwickelt, werden die Stoffe in die Höhe getrieben und müssen, um eine gleichmässige Einwirkung zu erzielen, öfter niedergedrückt oder beschwert werden. Auch Marmor und Alabaster werden, ohne dass die Politur zerstört wird, von den oben erwähnten Flecken befreit, wenn man sie wiederholt mit ammoniakalischem Wasserstoffsuperoxyd behandelt. Ueberhaupt wird die Haltbarkeit der Stoffe nicht im Mindesten durch dieses Bleichmittel gefährdet, was schon daraus hervorgeht, dass die gewiss sehr zarten Straussenfedern beim Bleichen mit Wasserstoffsuperoxyd nichts von ihrer Elasticität und Frische einbüssen. Auch gelbgewordene Schmucksachen von Elfenbein und Knochen erhalten ihre ursprüngliche Weisse wieder, wenn man sie 2—3 Tage lang in saures Wasserstoffsuperoxyd einlegt und alsdann an der Luft trocknet. Sind dieselben sehr durchfettet, so behandelt man sie zunächst mit etwas käuflichem Benzin und entfernt das letztere durch gelindes Erwärmen. — Allbekannte Fleckenvertilgungsmittel sind *Kleesalz*, *Oxalsäure*, *Weinsäure*, *Benzin*, *Salmiakgeist*, *Terpentinöl*, *Eau de Cologne*, *Spiritus* etc. und sind dieselben je nach der Art der Flecke zu verwenden.

Fleckenvertilgung. Als allgemeine Vorsichtsmassregel bei Entfernung von Flecken auf gefärbten Stoffen ist zu beachten, dass man, wenn irgend möglich, an einer nicht sichtbaren Stelle des betreffenden Stoffes zuerst probirt, ob derselbe durch das anzuwendende Reinigungsmittel intact bleibt. Kommen Säuren zur Verwendung, so ist immer die gereinigte Stelle mit Wasser gut auszuwaschen. 1. Alkaliflecke in gefärbten Tuchen lassen sich mit Essigsäure beseitigen. 2. Anilinfarbenflecke lassen sich meistens durch Ausziehen mit verdünnter Salzsäure und schnelles Nachspülen mit viel Wasser entfernen. War die Anilinfarbe aber eine sehr widerstandsfähige Farbe, wie z. B. Anilinschwarz, so behandelt man den Stoff in einem Porzellangefässe mit einer sehr dünnen Lösung von übermangansaurem Kalium, ungefähr 3 g auf 4—5 l Wasser; der Stoff verbleibt 2—3 Stunden in diesem Bade und wird öfter hin- und herbewegt.

Darauf wird er in reinem Wasser mehrere Male gut ausgespült und endlich in eine sehr schwache Oxalsäurelösung gebracht. In der Oxalsäurelösung verbleibt der Stoff so lange, bis die braune Farbe, die er im ersten Bade durch und durch erhalten hat, vollständig verschwunden ist. Selbstverständlich kann dieses Verfahren nur bei weisser Wäsche angewendet werden. Aus gefärbten Stoffen dürften Flecke genannter Art überhaupt nicht zu entfernen sein. 3. Fettflecke werden mit Aether, Terpentinöl, Benzin beseitigt. Auf Papier vorhandenen Flecken wird Fliesspapier untergelegt, der Fleck mit Benzin betropft, Fliesspapier aufgelegt und dann mit einem angewärmten Bügeleisen überfahren; oder man macht einen Brei aus gebrannter Magnesia und Benzin, drückt diesen auf den Fleck, wartet bis das Benzin verdunstet ist und wiederholt, wenn nöthig, das Verfahren. In letzterer Weise behandelt man auch Fettflecke auf Marmor, der für alle chemischen Agentien sehr empfindlich ist. Fettflecke auf dem Fussboden behandelt man in bekannter Weise mit weissem Bolus, schneller geht es, wenn man den Bolus statt mit Wasser und Essig mit Benzin anrührt, doch muss man vorsichtig sein wegen der leichten Entzündlichkeit des Benzindunstes. 4. Harzflecke werden mit starkem Weingeist (Eau de Cologne) beseitigt; bei alten Flecken bringt man den zu reinigenden Stoff auf eine warme Metallplatte. 5. Höllensteinflecke in Wäsche entfernt man, indem man die Flecke mit Jodkaliumlösung tränkt, trocken werden lässt und nun mit Natriumhyposulfit behandelt; bei Beachtung der nöthigen Vorsicht erreicht man den Zweck schneller durch Tränken der Flecke mit Cyankaliumlösung und Nachwaschen mit viel Wasser. Um Silberflecke von den Händen zu entfernen, soll man dieselben nach LIESEGANG mit einer Mischung aus 1 Th. Jod, 10 Th. Jodkalium, 100 Th. Wasser und 1 Th. Salmiakgeist waschen; oder man betupft die Flecke mit einer concentrirten Kupferchloridlösung und wäscht mit Natriumhyposulfit nach. In welch interessanter Weise die Silberflecke vom Marmordenkmal LIEBIG's in München vollständig entfernt wurden, findet sich Pharmac. Centralhalle, Jahrg. 25, pag. 76, ausführlich beschrieben. — 6. Jodflecke werden mit einer Cyankaliumlösung leicht entfernt. — 7. Kaliumpermanganatflecke behandelt man mit Schwefelammonium und wäscht mit viel Wasser nach. 8. Obst- und Weinflecke werden beseitigt mit JAVELLE'schem Fleckwasser oder Wasserstoffsuperoxyd (siehe oben). 8. Oelfarbenflecke werden wie die Fettflecke oder durch verdünnte Aetzlaugen beseitigt. 9. Perubalsamflecke in weisser Wäsche sind äusserst hartnäckig, ihre Entfernung gelingt durch anhaltende Behandlung mit Chloroform. 10. Rostflecke in Wäsche werden durch Einweichen in verdünnter (5 procentiger) Salzsäure und nachfolgendes Auswaschen mit Sodalösung entfernt. Oder man bereitet eine Auflösung von Oxalsäure, Citronensäure und Kochsalz je 1 Th. in 8 Th. Wasser, betupft den Fleck mit dieser Lösung und hält ihn dann an ein mit heissem Wasser gefülltes und dadurch erhitztes *zinnernes* Gefäss, worauf der Fleck alsbald verschwindet; die Stelle muss mit Seifenwasser nachgewaschen werden. Rostflecke auf Marmor sind ziemlich hartnäckig; man entfernt sie, ohne dem für Chemikalien sehr empfindlichen Marmor zu schaden, indem man weissen Bolus mit Schwefelammon zu einem dünnen Brei anrührt, diesen auf den Fleck aufträgt, einige Minuten liegen lässt, dann abwäscht, trocknet und nun einen Teig aus Bolus und Cyankaliumlösung 1:4 aufträgt; nach Verlauf einer halben Stunde ist der Fleck verschwunden; andernfalls muss man die Procedur wiederholen. 11. Säureflecke werden mit Salmiakgeist oder Natriumbicarbonat behandelt; gut mit Wasser nachzuspülen! 12. Silberflecke siehe Höllensteinflecke. 13. Stockflecke in weisser Wäsche werden entfernt durch Behandlung mit JAVELLE'scher Lauge oder mit Wasserstoffsuperoxyd; dessen Anwendung siehe oben. 14. Tanninflecke lassen sich mit Bleiessig entfernen; oder man verwandelt sie durch Eisenvitriol in Tintenflecke und beseitigt diese mittelst Kleesalz. 15. Theerflecke sind zuerst mit Benzin und dann mit Spiritus zu behandeln. 16. Tintenflecke, sofern dieselben von Gallustinte herrühren, werden

in der bekannten Weise durch Kleesalz, Oxalsäure, verdünnte Salzsäure etc. und nachfolgendes Auswaschen entfernt; sehr gut wirkt auch, besonders bei gefärbten Stoffen, eine Lösung von Natriumpyrophosphat. Rühren die Flecke von Anilintinten her, so sind sie wie Anilinfarbenflecke (s. d.) zu behandeln. 17. Weinflecke werden wie Obstflecke (s. d.) behandelt. G. Hofmann.

Flecktyphus, Fleckfieber, Petechialtyphus, *Typhus exanthematicus*, ist der durch persönlichen Verkehr übertragbare, dem Laien vorzüglich durch das plötzliche Auftreten und durch das Exanthem, die „Flecken", charakterisirte Typhus (s. d.). Er tritt meist epidemisch auf, in manchen Gegenden ist er endemisch und ist eine der gefährlichsten Krankheiten, denn in manchen Epidemien betrug die Sterblichkeit über 60 Procent der Erkrankten.

Fleisch (als Nahrungsmittel). Der hohe Werth des Fleisches als Nahrungsmittel wird durch seinen reichen Gehalt an Eiweissstoffen und durch den Gehalt seiner Asche an phosphorsaurem Kali ($^2/_3$ der Gesammtasche) bedingt. Die Eiweisskörper des Fleisches, welche rund 20 Procent desselben ausmachen, werden nicht nur dem Magendarmcanale in einer Form dargeboten, in welcher sie durch die Verdauungssäfte leichter gelöst und assimilationsfähig gemacht werden, indem sie nicht, wie die Eiweissstoffe der pflanzlichen Nahrungsstoffe, von Cellulosehüllen umgeben sind, welche den Zutritt der Verdauungssäfte aufhalten oder auf den Verdauungsschlauch reizend wirken wie die Kleie, sondern sie sind auch von vorneherein leichter löslich, als namentlich gewisse pflanzliche Eiweisskörper, z. B. das Legumin. Es gehört daher das Fleisch zu jenen Nahrungsmitteln, in denen die Eiweissstoffe in der günstigsten Form für die Ausnützung dem Organismus dargeboten werden. Thatsächlich lehren die Ausnützungsversuche, dass der Mensch von der Trockensubstanz des Fleisches das Eiweiss bis zu 97 Procent ausnützt, also nur 1 bis 3 Procent Eiweiss unverdaut im Koth abgibt, während bei Hülsenfrüchten 17 Procent, bei Weissbrot 9 Procent der Eiweissstoffe im Koth verloren gehen. Auch das im Fleisch enthaltene Fett wird ebenso gut ausgenützt. Ausser den Eiweissstoffen und Fett enthält das Fleisch noch das die Muskelfasern zusammenhaltende Bindegewebe, welches beim Kochen in Leim übergeht, ferner die stickstoffhaltigen Basen Kreatin, Xanthin, Hypoxanthin, Carnin, welche, da sie im thierischen Organismus nicht weiter oxydirt werden, wohl keinen Nährwerth besitzen, jedoch zu jenen Stoffen gehören, welche, ähnlich wie das Coffeïn, die Contractionsfähigkeit der Muskeln zu steigern und zugleich das Gemeingefühl günstig zu beeinflussen fähig sind. Demnach wirken diese stickstoffhaltigen Basen als sogenannte Genussmittel, deren Bedeutung für die Ernährung des Menschen nicht unterschätzt werden darf. Von Kohlehydraten enthält das Fleisch nur Glycogen, und zwar nur das der Hausthiere zu 0.3—1 Procent.

Der eigenthümliche Geschmack der einzelnen Fleischarten hängt in erster Reihe von der Menge der Extractivstoffe, zum Theil auch von der Art des Fettes ab. Die Menge der Extractivstoffe (ausser den oben erwähnten Fleischbasen und dem Glycogen zählen hierher noch Inosinsäure, Harnsäure, Harnstoff) ist am grössten im Vogel- und Wildfleisch, am geringsten im Schweinefleisch. Durch die Art des Fettes kann man Hammelfleisch vom Schweinefleisch, Vogelfleisch vom Wildpret bestimmt unterscheiden. Ueberdies sind auf den Geschmack sowohl wie auf den Nährwerth des Fleisches noch von Einfluss der Körperzustand, vorausgegangene Fütterung, das Alter, die Race, die Körperstellen, welchen das Fleisch entnommen wurde, und selbst die Tödtungsart des Thieres. Schliesslich hängt die Schmackhaftigkeit des Fleisches in hohem Grade von der Zubereitung desselben in der Küche ab. Das Fleisch der carnivoren Thiere hat einen eigenthümlichen unangenehmen Geruch und Geschmack, es dient daher in der Regel den civilisirten Völkern nur in äusserster Noth zur Nahrung.

Welche Bedeutung der Verschiedenheit des Fleisches je nach der Gattung des Thieres zuerkannt wird, illustrirt folgende Anekdote, welche der hammelfleisch-

liebende Brite Edw. Smith (Die Nahrungsmittel, Leipzig 1879) mittheilt. Nach ihm soll der englische Schauspieler Kean die Art des Fleisches, das er genass, der Rolle angepasst haben, die er gerade zu spielen hatte, indem er Hammelfleisch für Liebhaber, Rindfleisch für Mörder, Schweinefleisch für Tyrannen wählte.

Die Bedeutung der Fütterung für den Nährwerth des Fleisches erhellt aus Folgendem: Um ein gutes und schmackhaftes Fleisch bei Rindern zu erzielen, müssen diese ausschliesslich mit Körnern und Heu gefüttert werden; Rinder, welche mit Kartoffelschlempe oder Rübenpresslingen gefüttert werden, liefern schlechtes Fleisch. Durch Verfütterung der Oelkuchen erhalten Fleisch und Fett einen ranzigen Beigeschmack. Schweine, die mit Hafer oder Gerste gefüttert werden, liefern das feinste Fleisch und einen festen Speck, auch Erbsen erzeugen einen vorzüglichen Speck; füttert man Schweine mit Fischen, so liefern sie ein unangenehm riechendes Fleisch und ebensolchen Speck. Das Fleisch eines wohlgemästeten Thieres ist das werthvollste, weil es möglichst wenig Wasser und viel Trockensubstanz enthält. Gutes Mastochsenfleisch enthält nur 74 Procent Wasser, während das Fleisch eines mageren Ochsen 78—80 Procent davon hat.

Die verschiedenen Fleischsorten sind in Bezug auf die Nährstoffe qualitativ von einander kaum verschieden, und es findet die Verschiedenartigkeit des Nährwerthes der einzelnen Fleischsorten, wie schon aus dem Obigem zum Theil ersichtlich, in der quantitativen Vertheilung jener Nährstoffe ihren Grund.

Es hängt der Wassergehalt des Fleisches der Säugethiere wesentlich von dem Alter und dem Fettreichthum derselben ab; er ist höher bei jüngeren Thieren als bei älteren. Kalbfleisch enthält 3 Procent mehr Wasser und dementsprechend weniger Eiweiss und Fett als das Fleisch magerer Ochsen. Mastochsenfleisch enthält 10 Procent weniger Wasser. Der Gehalt an Fett schwankt bei den verschiedenen Fleischsorten in weiteren Grenzen als der an Wasser. Während das Fett bei magerem Fleisch vom Rind, Kalb, Wildpret, Huhn, Karpfen, Hecht 1 bis 1.5 Procent ausmacht, enthält das Entenfleisch 2.3 Procent, Lachs beinahe 5, Hammelfleisch 9, Mastochsenfleisch besserer Sorte 14.5 und fettes Schweinefleisch sogar bis 37.34 Procent Fett.

Sowohl für den Geschmack als für die Tauglichkeit des Fleisches zur Zubereitung als Speise sind die chemischen Veränderungen von Bedeutung, welche das Fleisch nach dem Schlachten erleidet. Bekanntlich ist das Fleisch frisch geschlachteter Thiere fest und zäh und wird, wenn es als solches zubereitet wird, noch fester und derber. Selbst ausgehungerte Truppen verzichten auf den Genuss des Fleisches frisch geschlachteter Thiere, weil sie dasselbe mit den Zähnen nicht bewältigen können. Das Fleisch reagirt gleich nach dem Schlachten neutral; diese Reaction geht je nach der Höhe der umgebenden Temperatur binnen 4 bis 6 Stunden unter gleichzeitiger Bildung von Milchsäure in die saure über. Hierbei tritt durch die Gerinnung eines der eigenthümlichen Eiweisskörper des Muskels des Myosins, die Todtenstarre ein, welche erst durch die beginnende Fäulniss gelöst wird. Durch die eben erwähnte Milchsäure wird das die Muskelfaser umhüllende Bindegewebe aufgequollen, hierdurch wird das Eindringen des Wassers in die Fleischmasse beim Kochen und das des Verdauungssaftes im Magen erleichtert, auch wird das Fleisch für die Zähne leichter verkaubar, wodurch dann auch der Geschmack desselben besser zur Geltung kommt — das Fleisch wird mürbe.

Dieser freiwilligen Säuerung des Fleisches wird bekanntlich auch in der Haushaltung Rechnung getragen, indem man das Fleisch frisch geschlachteter Thiere ablagern lässt, oder auch durch Klopfen des Fleisches das Mürbewerden desselben befördert. Die Umwandlung des Glycogens der Muskeln in Milchsäure während der Muskelarbeit erklärt es, warum das Fleisch des Wildes durch das Jagen desselben vor dem Erlegen mürbe wird — sie gibt uns eine physiologische Begründung der Hetzjagd. Auch das Beizen des Wildes mit Essig dient dazu, um das Fleisch in gleicher Weise, wie dies bei den Hausthieren durch die Milchsäure geschieht, mürbe *zu machen.*

In Bezug auf die verschiedenen Zubereitungsarten des Fleisches sei Folgendes erwähnt: Der Genuss des rohen Fleisches wurde vor Kurzem häufig wegen der leichteren Verdaulichkeit empfohlen. Beim Schweinefleisch ist diese Empfehlung der berechtigten Furcht vor Trichinen und Finnen gewichen, und nur rohes Fleisch vom Rinde wird noch Kindern und Erwachsenen, welche an Verdauungsschwäche leiden, auch Hypochondern „zum raschen Ersatz der Säfte" häufig verordnet, wodurch zunächst der Bandwurm — *Taenia solium* — zu grosser Verbreitung gelangte. Bei dieser Verordnung wird meistens übersehen, dass nur geschabtes oder sehr fein gehacktes rohes Fleisch leicht verdaulich ist, während schon Fleischstückchen von der Grösse einer Erbse wegen der Bindegewebshüllen den Verdauungssäften mehr widerstehen, als gleich grosse Stücke gekochten oder gebratenen Fleisches. Die Wichtigkeit der hohen Temperatur bei der Zubereitung des Fleisches ist ausser der Erhöhung der Schmackhaftigkeit dadurch gegeben, dass dabei die parasitär im Fleisch lebenden Organismen — Trichinen, Finnen u. s. w. — vernichtet werden.

Die Behandlung des Fleisches in der Küche ist eine verschiedene, je nachdem man aus demselben zugleich eine gute Suppe — Fleischbrühe — erhalten will oder auf die Gewinnung einer solchen verzichtet, um gleichsam sämmtliche Bestandtheile des Fleisches beisammen zu halten.

Die Fleischbrühe reagirt schwach sauer und enthält die im Wasser löslichen Bestandtheile des Fleisches: lösliche anorganische Salze, und zwar insbesondere phosphorsaures Kalium, Chlorkalium und Chlornatrium; ferner von anorganischen Stoffen: Glycogen, Milchsäure, die obenerwähnten stickstoffhaltigen Basen, etwas Fett und Leim, überdies die Riechstoffe des Fleisches. Jedoch beträgt selbst in einer guten Fleischbrühe die Summe der fixen Bestandtheile nur 1.5—2.0 Procent, demnach in einer gewöhnlichen Portion = 0.25 Liter, 3.75—5.0 Gramm. Es ergibt sich also schon hieraus, dass der Nährwerth der klaren Suppe kein grosser sein kann, abgesehen davon, dass die Fleischbasen, wie schon oben erwähnt, den Organismus unverändert mit dem Harn wieder verlassen. Es wirkt daher die Suppe nicht durch ihren Nährwerth, sie hat nur Bedeutung als Genussmittel durch die nervenerregende Wirkung, welche durch den Gehalt an Kalisalzen, an Fleischbasen und an angenehmen Riechstoffen gegeben ist. Durch ihren würzigen Geschmack ist sie auch fähig, die Secretion des Magensaftes anzuregen und in dieser Weise zur besseren Ausnützung der nachfolgenden Nahrungsmittel beizutragen.

Auch das Fleischextract (s. d.) enthält bekanntlich nur die Bestandtheile des wässerigen Auszuges des Fleisches, welche nach Entfernung des Albumins und des Fettes darin zurückbleiben. Es hat also womöglich einen noch geringeren Nährwerth als die Suppe und darf wie diese selbst nur als ein Genussmittel betrachtet werden, welches im günstigsten Falle die Suppe zu ersetzen im Stande ist und in gleicher Weise wie diese wirkt. Es darf daher das Fleischextract nicht, wie dies oft geschieht, als ein Nahrungsmittel betrachtet werden, es ist eben nur ein erregendes Gewürz, welches vortheilhaft nur dann wirkt, wenn gleichzeitig auch Nährstoffe — Eiweiss, Fett und Kohlehydrate — in Form einer entsprechenden Nahrung dem Körper zugeführt werden.

Der geringe Nährwerth der gewöhnlichen Fleischbrühe regte zur Bereitung der sogenannten Kraftbrühen an, bei denen die erregende Eigenschaft der Suppe sich mit einem stärkeren Nährwerth geeint findet. Verwendet man zur Bereitung der Brühe knochenhaltiges Fleisch, so wird dem Knochen durch das siedende Wasser Fett und Leim entzogen und dadurch die Brühe fettreicher und auch leimreicher.

Um aus dem Fleisch eine möglichst gute Suppe zu gewinnen, wird dasselbe mit kaltem Wasser auf den Kochherd gebracht und dann das Wasser allmälig zum Sieden erhitzt. Hierdurch wird das Fleisch ausgelaugt, bevor noch die Eiweissstoffe geronnen sind; zugleich geht auch ein Theil des löslichen Eiweisses in die Suppe über, welcher jedoch später bei der Siedehitze des Wassers coagulirt, ab-

geschöpft und somit nutzlos vergeudet wird. Das nun zurückbleibende ausgekochte Fleisch besteht hauptsächlich aus Muskelfasern, Bindegewebe und phosphorsauren Erdalkalien, es hat wohl an Schmackhaftigkeit verloren, besitzt jedoch den vollen Nährwerth, entsprechend dem in ihm enthaltenen Nährstoffe. Durch würzige Zusätze wird die Ausnutzbarkeit des ausgekochten Fleisches gesteigert.

Bringt man das Fleisch sogleich in kochend heisses Wasser, dann bilden die allsobald gerinnenden Eiweissstoffe der äussereren Flächen einen Wall gegen die Auslaugung desselben. Hält man das Fleisch 5 Minuten lang in kochendem Wasser, dann erreicht die Temperatur im Innern 70—80°; diese reicht zum Garmachen des Fleisches vollkommen; hierauf muss man allmälig durch Zusatz von kaltem Wasser oder durch Entfernen vom Feuer auf die letztgenannte Temperatur herabgehen, sonst schrumpft das Fleisch auch im Innern des Stückes, wobei es zäh wird.

Am besten wird der Geschmack des Fleisches durch das Braten gefördert. Hierbei wird durch das rasche Erhitzen nicht nur die unlösliche schützende Kruste gebildet, welche den Austritt der extractiven Stoffe des Fleisches verhindert, sondern die hohe Temperatur veranlasst auch eine chemische Zersetzung der äussersten Schichten, bei welcher die den Geruch- und Geschmacksinn angenehm erregenden Stoffe des gebratenen Fleisches frei werden.

Die Menge von Fleisch für den täglichen Bedarf wird für den arbeitenden erwachsenen Menschen von Voit im Mittel auf 230 g rohes Fleisch (Knochen, Fett und Bindegewebe mitinbegriffen, wobei 8 Procent des Gewichtes Knochen im Maximum angenommen sind) fixirt. Im Allgemeinen soll zum Mindesten ein Drittheil des täglichen Eiweissbedarfes von in animalischen Nahrungsmitteln gereichtem Eiweiss gedeckt werden; in dem Maasse, als die Kost eine reichere wird, nimmt auch die Menge des Fleisches in derselben zu.

Auch die inneren Organe der Thiere werden im weiteren Sinne als Fleisch bezeichnet. Von diesen verdienen besonders die Leber, Niere und Milz wegen ihres Nährstoffgehaltes (18—20 Procent Eiweiss + Leim) Beachtung. Die Leber gut genährter oder gemästeter Thiere enthält auch reichlich Fett; geringer ist der Nährwerth der Lungen, deren stickstoffhaltige Substanz (15 Procent) fast nur aus leimgebendem und elastischem Gewebe besteht, welches letztere im Darm des Menschen nur zum Theil ausgenützt wird.

Das Fischfleisch ist namentlich für die Versorgung des Volkes mit Fleisch von grösster Bedeutung. Sieht man von einzelnen als Leckerbissen geschätzten Fischarten (Lachs, Forelle u. a.) ab, so ist im Allgemeinen der Preis des Fischfleisches niedriger als der des Fleisches der Hausthiere. Dabei enthält das Fischfleisch mindestens 12, zumeist 16—18 Procent Eiweiss; beim Karpfen und Rochen sogar 20 Procent. Einige Fische, wie Häring, Aal, Neunauge, Sprotten, Lachs, enthalten in ihrem Fleisch auch noch reichlich Fett (5—20 Procent) abgelagert. Im Allgemeinen hält man das Fischfleisch nicht für so leicht verdaulich, als das der Hausthiere und Vögel, jedoch wird diese experimentell noch nicht bestätigte Annahme nur für die fettreichen Fische Geltung haben. Ein wichtiges Nahrungsmittel bildet der Häring, dessen Nährwerth mit 10 Procent Eiweiss und 7 Procent Fett ein sehr hoher bei sehr mässigem Preise ist; er kann daher verwerthet werden, um eine eiweiss- und fettarme vegetabilische Kost (Kartoffeln, Reis) zu einer ausreichenden zu ergänzen.

Bezüglich der Beurtheilung des Nährwerthes der verschiedenartigen Fleischconserven darf man sich nicht allein auf die durch die Analyse erhaltenen Daten des Gehaltes an Nährstoffen verlassen, sondern man muss sich für jeden einzelnen Fall fragen, ob dieselben auch den Geschmackssinn in ausreichender Weise befriedigen, um — abgesehen von den Preisverhältnissen — grösseren Schichten der Bevölkerung als Nahrungsmittel dienen zu können. Bezüglich der durch Wasserentziehung dargestellten Fleischconserven wird das an der *Sonne getrocknete* Charque dem Europäer gewiss nicht munden. Beim Gebrauche

der sogenannten Carne pura macht sich wegen des geringen Volums der Nahrung Mangel an Sättigungsgefühl bemerkbar — doch kann diesem durch Zusatz voluminöser vegetabilischer Nahrung — Kartoffeln — abgeholfen werden; andererseits haben Versuche gezeigt, dass der Mensch mit demselben seinen ganzen Eiweissbedarf für längere Zeit ohne Benachtheiligung seiner Gesundheit zu decken im Stande ist. Häufigere Anwendung finden von den hierher gehörigen Conserven der Stockfisch mit 79 Procent Eiweiss, das Fischmehl mit circa 76 Procent Eiweiss und das Blutmehl (in Schweden), welches sogar über 80 Procent an Eiweissstoffen enthält.

Das durch Einsalzen gewonnene Pöckelfleisch ist minderwerthig, weil ein Theil des Fleischsaftes in die Salzlake übergeht, jedoch ist der Verlust nur unbedeutend. Von grösserer Tragweite ist, dass das Fleisch bei diesem Verfahren seine Zartheit und den eigenthümlichen Wohlgeschmack des frischen Fleisches verliert und dass es überdies einen hohen Gehalt an Kochsalz (bis zu 5 Procent) acquirirt. Durch letzteren wird der Genuss des Pöckelfleisches auf die Dauer fast unerträglich, ja selbst gesundheitsschädlich. Namentlich wurde die Entstehung des Scorbuts auf Schiffen dem lange dauernden ausschliesslichen Genuss von Pöckelfleisch zugeschrieben.

Das Räuchern muss als Conservirungsmethode betrachtet werden, durch welche der Nährwerth der Fleischwaaren nicht beeinträchtigt wird, sondern sogar durch den pikanten Geschmack, den es denselben verleiht, deren Ausnutzbarkeit im Darm steigert. Zumal Schweinefleisch und Speck werden geräuchert in grosser Masse als Volksnahrung genossen.

Der Consum des Büchsenfleisches dürfte sich, abgesehen von dessen höherem Preise gegenüber dem frischen Fleisch, auch deswegen nicht verallgemeinern, weil es auch viel weniger schmackhaft als dieses ist. In diese Kategorie der Conserven gehören wohl auch die in heisses Oel eingelegten Sardinen. Wegen ihres hohen Preises können sie nur als Leckerbissen und appetitanregendes Mittel bei Wohlhabenden betrachtet werden, sie bilden aber auch eine brauchbare Form, um Kindern, welche sonst gegen Fett eine Abneigung zeigen, oder solches in Form von Butter und Speck nicht gut vertragen, grössere Mengen leicht verdaulichen Fettes (z. B. Leberthran) auf einmal beizubringen.

Das Imprägniren des Fleisches mit gewissen antiseptischen Substanzen (Salicylsäure, Borsäure, Borax, Kohlenoxyd, schweflige Säure u. a.) ist in seiner Wirkung auf die Verdauung und Ausnützung der Nährstoffe beim Genuss desselben bisher nur wenig untersucht. Die pulverförmigen Stoffe müssen vor der Zubereitung des Fleisches sorgfältig wieder ausgelaugt werden. Im Allgemeinen steht übrigens die Schmackhaftigkeit des so conservirten Fleisches hinter der des frischen Fleisches zurück.

Zum Schlusse noch einige Worte über den Nährwerth der Würste. In Form dieser werden minderwerthige Schlachtabgänge aller Fleischarten dadurch, dass sie mit besserem Fleisch, Gewürz, Fett und Mehl vermengt werden, dem allgemeinen Consum zugeführt. Der Nährwerth derselben hängt demnach zunächst von der Qualität des benützten Fleisches und von der Menge des Zusatzes an verschiedenen Mehlsorten, auch an Weissbrod u. s. w. ab. Bei der grossen Menge der Wurstqualitäten, die im Handel circuliren, lässt sich über dieselben ein einheitliches Urtheil nicht abgeben, hingegen wäre es im Interesse des consumirenden Publikums gelegen, dass seitens der Wursterzeuger für die einzelnen Sorten der Gehalt an Nährstoffen und die Art der Mischung genau angegeben würde. Im Allgemeinen lässt sich wohl aussagen, dass der arme Mann selbst in den billigsten Würsten das Fleisch theurer bezahlt, als wenn er es direct aus dem Fleischerladen beziehen würde. Der Vortheil beim Ankauf von Fleisch in Form von Wurst für die ärmeren Volksclassen liegt nur darin, dass sie in dieser Weise Fleisch um eine so geringe Summe erhalten, um welche sie es als reines Fleischstück überhaupt nicht beschaffen könnten.

In der Krankendiätetik macht man noch immer einen Unterschied zwischen weissem und rothem Fleische. Zu ersterem zählt man das Kalbfleisch, das

Fleisch junger Hühner, den Brustmuskel des Hahnes u. s. w. Das blasse Fleisch ist hämoglobinfrei, während das rothe hämoglobinhaltig ist, auch enthält das weisse Fleisch weniger Extractivstoffe, also schmeckende und erregende Substanzen, als das rothe; man hält ersteres wegen seines geringeren Fettgehaltes und in Folge der grösseren Zartheit der Bindegewebshüllen der feinsten Muskelfasern für leichter verdaulich und benützt es deshalb besonders bei Individuen mit geschwächter Verdauung. Aus gleicher Ursache wird auch für Kinder und schwache Kranke eine an Extractivstoffen und Salzen ärmere und daher weniger stimulirende Brühe aus weissem Fleisch (Tauben- oder Kalbfleisch) bereitet. Nach zahlreichen Beobachtungen erfolgen nach dem Genuss der Kalbfleischsuppe manchmal Durchfälle, — möglich, dass der höhere Gehalt der Suppe an Glycogen, welches im Darme zu Zucker umgewandelt wird, Schuld daran ist. Die Hammelfleischsuppe galt den älteren Aerzten als stopfendes Mittel. Loebisch.

Fleisch (Untersuchung). Einen wesentlichen Bestandtheil der in allen civilisirten Ländern bestehenden Vieh- und Fleischbeschau, welche durch Gesetze und Verordnungen normirt wird, bildet die Fleischuntersuchung. Dieselbe hat eine doppelte Aufgabe zu erfüllen; in erster Linie dient sie dem staatlichen Interesse, indem durch die allseits durchgeführte Fleischuntersuchung schon frühzeitig die Thierseuchen entdeckt werden, woraus die Möglichkeit resultirt, sie in ihrem Beginne zu bekämpfen. Andererseits schützt sie den Bürger vor materiellem Schaden und vor Schädigung der Gesundheit.

Die Fleischuntersuchung zerfällt in eine makroskopische und in eine mikroskopische. Als Aufgabe der makroskopischen Fleischuntersuchung sind zu erwähnen: Das Constatiren von Verwechslungen des Fleisches verschiedener Thierarten, das Auffinden krankhafter Processe, woraus ein Rückschluss auf den Gesundheitszustand des Schlachtthieres möglich wird, und die Sicherstellung schädlicher Schmarotzer aus dem Thier- und Pflanzenreiche.

Als Anhaltspunkt zur Sicherung der Fleischsorte dienen die Knochen, die Farbe und Beschaffenheit des Fleisches, besonders aber die Beschaffenheit des Fettes und der Schmelzpunkt desselben. Nach vielen Untersuchungen ist es gelungen, sicherzustellen, dass fast ein jedes der schlachtbaren Hausthiere ein bestimmtes, der Thierart eigenthümliches Fett besitzt, das sowohl in Bezug auf Farbe, als auch in Bezug auf den Schmelzpunkt eine sehr wenig variirende Beständigkeit aufweist. Im Allgemeinen ist das Fett junger Thiere heller gefärbt. Das weisseste Fett haben Ziegen, Schafe und Schweine, gelblich ist das der Rinder und ausgesprochen gelb bis bräunlich ist das der Pferde. Nach übereinstimmenden Versuchen sind folgende Schmelzpunkte des Fettes sichergestellt: Pferd 30°, Rind 42°, Schaf und Ziege 43°, Hirsch 50°, Schwein 40°, Hunde und Hasenfett 22—26°.

Um den Nährwerth des Fleisches (s. pag. 387) zu constatiren, genügt es, das Verhältniss zwischen Bindegewebsfaser einerseits und zwischen Muskelelement andererseits in quantitativer Beziehung im Auge zu behalten.

Um zu constatiren, ob das Fleisch von alten oder jungen Thieren stammt, und um zu erkennen, ob Krankheiten bei dem Schlachtthiere zugegen waren, müssen alle Theile des geschlachteten Thieres vorliegen. Junge Thiere erkennt man in Bezug auf ihr Alter, d. h. ob sie schon über 4 Wochen erreicht haben, nach dem Ausbruch der Zähne, an der Heranbildung der Horngebilde (Hörner, Klauen) und nach dem Verhalten der Nabelschnur. Vier Wochen alte Kälber besitzen alle Schneidezähne in einer Reihe nebeneinander, das Zahnfleisch ist schon zurückgewichen, die Anlage der Hörner ist deutlich wahrnehmbar, die Nabelschnur abgefallen und das kleine an der Stelle vorhanden gewesene Geschwürchen schon vernarbt, die Klauen sind in der Gegend der Ballen abgewetzt. Bei älteren Thieren wird die Bestimmung nach den Ringen an den Hörnern und nach dem Zahnwechsel, eventuell nach dem Abschleifen der Zähne vorgenommen.

Zu den Objecten der Fleischuntersuchung wären noch zu rechnen: Das Constatiren des Fleisches von umgestandenen Thieren; dasselbe ist zu erkennen an dem Blutreichthum. Das faule verdorbene Fleisch ist hinlänglich characterisirt durch die Verfärbung und durch den üblen Geruch. Das sogenannte erstickte Fleisch, welches in Folge der zu schnellen Verladung des noch zu warmen Fleisches bedingt wird, ist daran zu erkennen, dass stellenweise über faustgrosse Herde sich vorfinden, welche eine breiige, sehr sauer riechende Masse beherbergen. Die Ursache des „Erstickens" ist eine herdweise auftretende Fleischmilchsäuregährung. Das Fleisch von zu jungen Thieren ist in der Farbe ungemein erbleicht und weist ein sulziges (schlitzeriges) Bindegewebe auf. Schliesslich das Fleisch von zu alten Thieren gibt sich zu erkennen an dem enormen Reichthum des Bindegewebes, eventuell Fettgewebes und an der zähen Beschaffenheit.

Von den makroskopisch wahrnehmbaren Krankheiten ist insbesondere die Lungenseuche und die Perlsucht (Zopfigkeit, Tuberculose) des Rindes von Wichtigkeit; zur Constatirung dieser Processe müssen die Brust- und Baucheingeweide genau untersucht werden. Makroskopisch sind noch von den schädlichen Parasiten, die ausgewachsenen Finnen (s. d.) wahrzunehmen, welche beim Schweine und beim Rinde vorkommen und sich als bohnengrosse im Bindegewebe des Fleisches und der Organe abgelagerte Bläschen deutlich erkennen lassen.

Gegenstand der mikroskopischen Fleischbeschau bilden sowohl pflanzliche, als auch thierische Parasiten. Zu den ersteren gehören: Spaltpilze als Fäulnisserreger und jene des Milzbrandes; die Untersuchung wird in der Art vorgenommen, dass der ausgepresste Fleischsaft auf einem Deckgläschen eingetrocknet, hierauf etwas erwärmt wird; zu der eingetrockneten Masse wird eine Anilinfarbenlösung, Gentianaviolett alkoholisch und durch Zusatz von 0·5 destillirten Wassers verdünnt, hinzugefügt, dieselbe nach einigen Secunden weggewaschen, worauf am Deckglase ein gefärbter Fleck verbleibt. Die sogleich vorgenommene Untersuchung mit einer stärkeren Linse zeigt die intensiv gefärbten Stäbchen. In neuerer Zeit wurde im Schweinefleische der Strahlenpilz (Actinomyces, Bd. I, pag. 122), und *Haplococcus reticulatus Zopf* vorgefunden. Zur Untersuchung genügt es, ein kleines Fleischstückchen zwischen zwei Gläsern zu pressen und sogleich zu untersuchen. Die Strahlenpilze präsentiren sich als rasenförmige, strahlig angeordnete, etwas gelbgrünlich gefärbte Massen. *Haplococcus reticulatus* ist nur mit sehr starken Linsen zu sehen und erscheint in Form der Dauersporen als ein tetraëdrischer, gegitterter Körper. — S. Haplococcus.

Mikroskopische, thierische Parasiten, welche wieder nur im Schweinefleisch vorgefunden werden, sind: Die MIFSCHER'schen Schläuche, die Trichinen, und als verirrte Schmarotzer der Hülsenwurm und Jugendformen von Leberegeln. Die Untersuchung auf die erwähnten Parasiten geschieht durch Anfertigung von Quetschpräparaten, indem ein Stückchen frisches Fleisch zwischen zwei Gläsern breitgedrückt wird. Eigene mit Schrauben versehene, sogenannte Trichinenquetscher finden von Seite der Trichinenschauer häufige Verwendung. Die MIESCHER-schen Schläuche liegen in der Muskelfaser und stellen granulirte, wurstförmige Körperchen dar, welche von einer zarten Hülle umgeben sind. Die Trichinen kommen sowohl in eingekapseltem als auch in uneingekapseltem Zustande vor, mitunter tritt sogar eine Verkalkung innerhalb des Schmarotzers auf.

In den einzelnen Organen der schlachtbaren Hausthiere vorkommende, ekelerregende Veränderungen bedingen entweder die vollständige oder theilweise Vertilgung des Organes. Als solche Befunde sind zu erwähnen: Der Drehwurm im Gehirne der Schafe und des Rindes; die Lungenwürmer bei Schaf, Rind und Schweinen; die Leberegel bei Schafen und Rindern; der Hülsenwurm in den Organen der Bauch- und Brusthöhle bei allen Pflanzenfressern; die mitunter enorm grossen dünnhalsigen Blasenschwänze (s. Finne) bei Schafen und die in der Leber der Hasen vorkommenden Gregarinen. Csokor.

Fleischextract. Gewinnung. Fleischextract wurde im Anfang der Fünfziger-Jahre zuerst von LIEBIG und PETTENKOFER in der Hofapotheke zu München dargestellt, und gab namentlich LIEBIG Veranlassung, die grossen Fleischvorräthe von Argentinien und des La Plata-Gebietes für Europa durch Fabrikation eines haltbaren Fleischextractes nutzbar zu machen.

Die erste Handelsgesellschaft, welche Fleischextract fabrikmässig herstellte, war die Liebig-Compagnie zu Fray Bentos (Uruguay), welche unter Leitung des deutschen Ingenieurs Giebert die Fabrikation in Betrieb setzte. Später entstanden verschiedene Concurrenzfabriken, z. B. Buschenthal's Fabrik in Montevideo; auch versuchte man mit mehr oder weniger Erfolg in Australien aus Schaffleisch Fleischextract herzustellen. Eine bedeutende neuere Fabrik ist diejenige der Compagnie Kemmerich zu Sta. Elena in Argentinien. Es ist dies ein deutsches Unternehmen, während die Liebig-Compagnie jetzt in englischem Besitz sich befindet. Der technische Leiter der Fabrik ist Professor Dr. KEMMERICH, früher in Bonn, später langjähriger Leiter der LIEBIG'schen Fabrik. Kaufmännischer Director ist Giebert, Sohn des Begründers der Fabrik zu Fray Bentos. Das Fabrikat der Compagnie Kemmerich ist dem LIEBIG'schen Fleischextracte an Qualität mindestens gleichwerthig und in Deutschland jetzt vorzugsweise in Gebrauch. Die Herstellung des Fleischextractes geschieht in KEMMERICH'S Fabrik (nach Angabe von Stramberg, „Reiseskizzen aus dem La Plata-Gebiete“) in folgender Weise:

Das von Knochen, Sehnen und Fett sorgfältig gereinigte Fleisch wird in sinnreich construirten, mit Dampf getriebenen Maschinen, fein wie Brei zerhackt und sodann in grosse eiserne Kessel gebracht, in denen man dasselbe nach Zusatz von Wasser längere Zeit unter aufmerksamster Beobachtung und mittelst Dampfheizung auf einen bestimmten Wärmegrad erhitzt. Von der constanten Beibehaltung dieses Wärmegrades ist die Qualität des Extractes in erster Linie abhängig. Nachdem die ganze Masse die erforderliche Zeit erhitzt gewesen, wird unter Zurücklassung der Fleischtheile und des wenigen noch vorhandenen Fettes die Brühe in einen zweiten Kessel abgelassen, dort kräftig gekocht und durch Dampfdruck in einen dritten eisernen Behälter befördert, von wo aus sie durch Filter in eigenthümlich geformte Wannen langsam abläuft, in denen Dutzende von grossen eisernen Scheiben langsam sich drehen. Diese Scheiben haben den Zweck, ein schnelleres Verdunsten des in der noch dünnflüssigen Brühe enthaltenen Wassers herbeizuführen und dieselbe allmälig in ein dickes Extract zu verwandeln.

In anderen Fabriken wird das Fleischextract nach gleichem Princip hergestellt und besteht ein Unterschied nur in den maschinellen Anlagen und mehr oder weniger sorgfältiger Einhaltung gewisser Wärmegrade. Die Ausbeute des Fleisches an Extract ist nicht sehr gross. 100 kg Fleisch geben ungefähr 3 kg Extract.

Die Fabrikation ist selbstverständlich nur dann möglich, wenn die Fleischpreise entsprechend niedrig sind. Ein Stück Rindvieh kostet in den La Plata-Ländern 30—35 Mark. Der Versandt des Fleischextractes nach den europäischen Hauptdepôts geschieht in Büchsen von ungefähr 20 kg Inhalt. In den Depôts wird durch Erwärmen das Extract flüssig gemacht und in tarirte Dosen von Steingut in bestimmten Quantitäten eingewogen.

In neuerer Zeit werden auch dünnere Fleischextracte hergestellt, indem man die Fleischbrühe weniger stark einkocht und Extracte von Suppenkräutern hinzufügt. Hierher gehört das Fleischextract „Cibils“ und die „Fleischbouillon Kemmerich“.

Chemische Bestandtheile. Fleischextract enthält Kreatin, Kreatinin und mehrere andere, zum Theil wenig bekannte, sogenannte Fleischbasen (Carnin, Xanthin, Sarcin), durch welche der hohe Gehalt des Fleischextractes an Stickstoff bedingt ist. Ferner sind geringe Mengen von Eiweiss, Pepton, Leim zugegen. Die Salze des Fleischextractes bestehen wesentlich aus phosphorsaurem Kali, ferner aus Natron, wenig Kalk, Magnesia und Eisenoxyd, gebunden an Phosphorsäure, Chlor, Schwefelsäure. Gutes Fleischextract darf nicht zu flüssig sein, in 80procentigem Alkohol müssen mindestens 60 Procent seines Gewichtes sich lösen. Vom

Fett muss Fleischextract vollständig befreit sein, beim Erwärmen einer Lösung des Fleischextractes darf nach Zusatz von wenig Essigsäure coagulirbares Eiweiss sich nicht ausscheiden. Von KÖNIG wird die mittlere Zusammensetzung des Fleischextractes in folgender Weise angegeben:

	Zahl der Analysen	Wasser	Salze	Organische Stoffe	Stickstoff	In Alkohol von 80 Procent löslich
Liebig's Fleischextract . . .	14	22.49	17.43	60.08	7.36	59.91
Kemmerich's Fleischextract . . .	2	16.21	20.59	63.20	8.96	70.31

Nach den vom Referenten in neuerer Zeit ausgeführten Untersuchungen enthält:

	Wasser	Salze	Organische Stoffe	Stickstoff			
				Gesammtmenge	als Leim und lösliches Eiweiss	als Pepton	in Form von Fleischbasen
Liebig's Fleischextract	19.33	23.25	57.52	8.914	0.848	0.284	7.782
Kemmerich's Fleischextract	20.95	18.24	60.81	9.733	1.258	2.308	6.167

Auffallend ist bei letzteren Untersuchungen der hohe Peptongehalt von KEMMERICH's Fleischextract. Die angegebene Menge Stickstoff entspricht ungefähr 14.4 Procent Pepton, während das LIEBIG'sche Fabrikat nur 1.7 Procent enthält.

Das schon erwähnte Fleischextract „Cibils" ist wesentlich dünner und enthält 65 Procent Wasser, 20 Procent Salze, 15 Procent organische Substanz mit 2 Procent Stickstoff.

Fleischpepton. Pepton ist in neuerer Zeit ein wichtiges Nährmittel für Magenkranke und Reconvalescenten geworden. Die verzehrten und im Magen verdauten Eiweissstoffe nennt man Pepton. Pepton hat die Eigenschaft, schnell zu diffundiren, als direct ernährende Substanz in den Säftestrom des Körpers zu wandern und besitzt demgemäss einen sehr hohen Nährwerth. Ein gesunder Mensch kann in seinem Magen erhebliche Mengen Eiweissstoff in Pepton umwandeln, der kranke Organismus ist hierzu häufig nicht fähig und sucht man nun durch directe Zufuhr von Pepton dem kranken Magen die Arbeit des Auflösens von Nahrungsstoffen, die Herstellung von Pepton, zu ersparen. Pepton wird fabrikmässig aus Fleisch durch Einwirkung überhitzter Wasserdämpfe bereitet. Die specielle Ausführung der Fabrikation ist ein Geheimniss der betreffenden Fabriken. In gleicher Weise wie das Fleischextract wird auch das Fleischpepton fast ausschliesslich in den La Plata-Ländern hergestellt, und zwar von zwei Handelsgesellschaften, der Compagnie Kemmerich und der Compagnie Kochs. Ueber die Beschaffenheit beider Fabrikate geben nachstehende vom Referenten ausgeführte Analysen Auskunft:

	Pepton Kemmerich	Pepton Kochs
Organische Stoffe	54.50	50.55
Wasser	35.90	43.24
Salze	9.60	6.21
Stickstoff, gesammte Menge	9.156	7.937
Stickstoff in Form unlöslicher Eiweissflocken	0.228	0.351
Stickstoff in Form löslicher Eiweissstoffe (Propepton, Hemialbumin)	0.983	0.565
Stickstoff als Pepton	3.607	2.048
Stickstoff in Form von Fleischbasen	4.338	4.541
Dem Peptonstickstoff entspricht wirkliches Pepton	22.54%	15.50%

Pepton Kemmerich hat einen geringeren Wassergehalt, höheren Gehalt an Pepton und namentlich einen angenehmeren Geschmack wie Pepton Kochs, im Uebrigen dürften beide Präparate gleichen Werth haben.

Sonstige Fleischpräparate. Ausser den vorhin genannten Fleischextracten und Peptonen kommen noch eine Anzahl sonstiger Fleischpräparate im Handel vor, welche nach Analysen des Referenten theilweise einen zweifelhaften Werth haben.

Johnston's fluid beef enthält 50 Procent Wasser, 45 Procent organische Stoffe, 5 Procent Salze. Die organischen Stoffe bestehen aus 17 Procent fein zerhacktem Muskelfibrin, 17 Procent Pepton und aus Fleischbasen.

Benger's peptonised beef jelly hat 90 Procent Wasser, 9 Procent organische Stoffe, theilweise aus Pepton bestehend.

Murdock's liquid food, 83 Procent Wasser, 13 Procent Albuminate, Spuren von Pepton und Fleischbasen.

Valentine's meat juice, 59 Procent Wasser, 5 Procent Pepton, 2 Procent Eiweiss.

Savory & Moore's fluid beef, 27 Procent Wasser, 60 Procent organische Stoffe. Fast soviel Fleischbasen enthaltend wie LIEBIG's Fleischextract und diesem überhaupt ähnlich.

Brand & Co. essence of beef, 90 Procent Wasser, 6 Procent Pepton, 2 Procent Eiweiss.

Stenhous Grove's fluid meat mit 23—37 Procent Pepton. Ist dem Pepton Koch und Pepton Kemmerich ähnlich, indess wird von RUBNER, der dasselbe untersuchte, die sehr wechselnde Beschaffenheit des Präparats getadelt.

Barff's Kreochyle (liquid meat) hat nach Analyse des Referenten 95 Procent Wasser (!!), 1 Procent Fleischbasen, $^3/_4$ Procent Eiweiss und Pepton.

Peptone Chapoteaut enthält 20 Procent Pepton, 8 Procent Eiweiss. Bei der Fabrikation scheint eine tief greifende Zersetzung der stickstoffhaltigen Stoffe eingetreten zu sein. In noch höherem Masse ist dies der Fall bei Peptone Dufresne.

Viande Favrot ist getrocknetes, feinst gemahlenes und entfettetes Fleisch, mit 85 Procent verdaulichem Fibrin, Spuren von Fleischbasen, Pepton nicht vorhanden.

Carnrick's beef peptonoids ist ein ähnliches Fabrikat mit Zusatz von Weizenkleber und Milch hergestellt, hat einen höheren Gehalt an Pepton wie das vorige Präparat.

Patentfleischpulver, Carnepura ist getrocknetes, gesalzenes und gemahlenes Fleisch mit 68 Procent stickstoffhaltigen Nährstoffen. Dieses Fabrikat und ähnliche Fleischmehle werden auch wohl mit mehlhaltigen Substanzen verarbeitet zu Fleischzwieback, Fleischnudeln, Fleischmaccaroni, ferner mit Cacao zu Fleischcacao nnd Fleischchocolade, um den nicht angenehmen Geschmack, welchen getrocknetes, gemahlenes Fleisch an und für sich hat, zu verdecken. Aus gleichem Grunde wird auch wohl Kochs' Fleischpepton mit Cacao versetzt verkauft.

Chemische Untersuchung von Fleischextract und ähnlichen löslichen Fleischpräparaten.

25 g der zu untersuchenden Substanz werden in Wasser gelöst und die Lösung zu 500 ccm Gesammtflüssigkeit verdünnt. Die Flüssigkeit darf auf der Oberfläche keine Fetttröpfchen haben.

1. Coagulirbares Eiweiss. Ein gutes Fleischextract soll kein coagulirbares Eiweiss enthalten. Von der gut umgeschüttelten Extractlösung misst man 100 ccm ab, versetzt mit wenig Essigsäure und erhitzt zum Sieden. Das ausgeschiedene Gerinnsel wird auf einem bei 100° getrockneten, gewogenen Filter gesammelt, ausgewaschen, getrocknet und gewogen.

2. Wasser. 50 ccm der Extractlösung werden in einer tarirten Platinschale, welche 15 g ausgeglühten und zuvor mit Salzsäure gereinigten Quarzsand enthält, auf dem Wasserbade zur Trockne verdunstet und der Rückstand mehrere Stunden lang bei 100° getrocknet, bis keine Gewichtsabnahme mehr stattfindet.

3. Salze. Der bei der Bestimmung des Wassers erhaltene Rückstand wird geglüht. Sobald der Inhalt der Schale grau geworden, lässt man erkalten, befeuchtet den Glührückstand mit wenig Salpetersäure, trocknet, glüht nochmals $^1/_2$ Stunde lang und wägt nach dem Erkalten den weissen, von Kohle, Kohlensäure und Nitraten vollständig freien Schaleninhalt.

4. Die organischen Substanzen pflegen aus der Differenz berechnet zu werden, indem man die gefundene Menge des Wassers und der Salze von dem Gewicht der in Arbeit genommenen Substanz in Abzug bringt.

5. Stickstoff. Von der Extractlösung mische man 10 ccm (= 0.5 g ursprünglicher Substanz) mit 25 ccm concentrirter Schwefelsäure, füge 1—2 Tropfen metallisches Quecksilber hinzu und bestimme den N nach Methode Kjeldahl.

6. Gelöstes Eiweiss (Propepton, Hemialbumin). 25 ccm der Extractlösung werden mit 100 ccm Wasser und 10 ccm aufgeschlämmtem Kupferoxydhydrat versetzt, das Unlösliche abfiltrirt, ausgewaschen und nach Methode Kjeldahl der Stickstoffgehalt des Rückstandes ermittelt. Durch Multiplication des gefundenen Stickstoffes mit dem Factor 6.25 erhält man die Menge des Eiweisses, unter der Annahme, dass das Eiweiss durchschnittlich 16 Procent Stickstoff enthält. Hiervon ist das vorhin gefundene coagulirbare Eiweiss in Abzug zu bringen, da dies ebenfalls durch Kupferoxydhydrat gefällt wird.

Die Methode ist nicht ganz fehlerfrei, weil neben dem Hemialbumin gleichzeitig auch eine geringe Menge Pepton durch Kupferoxydhydrat sich ausscheidet. Praktisch hat dieser Umstand wenig zu bedeuten, indem Hemialbumin und Pepton ungefähr den gleichen physiologischen Werth haben dürften. Eine ganz scharfe quantitative Methode zur Trennung von Pepton und Eiweiss ist bisher nicht bekannt.

7. Pepton. Das Filtrat, welches man bei der Bestimmung des gelösten Eiweisses erhält, wird durch Eindunsten auf ungefähr 25 ccm concentrirt, mit 15 ccm Salzsäure und 10 ccm phosphorwolframsaurer Natronlösung versetzt, das Unlösliche, ohne zu erwärmen, nach 1—2 Stunden abfiltrirt, mit 5procentiger Schwefelsäure ausgewaschen und im Rückstande nach Methode Kjeldahl der Stickstoff bestimmt. Die phosphorwolframsaure Natronlösung bereitet man sich aus 40 g wolframsaurem Natron, 200 ccm Wasser, 100 g glacialer Phosphorsäure. Der Gehalt an Pepton ergibt sich aus dem gefundenen Stickstoff, durch Multiplication mit dem Factor 6.25. (Andere Chemiker nehmen theils 6.05, theils 6.41 als Factor an.)

8. Stickstoff in Form von Fleischbasen. Wird indirect bestimmt, indem man den in Form von Pepton und den durch Kupferoxyhydrat fällbaren Stickstoff vom Gesammtstickstoff in Abzug bringt.

9. Kali und Phosphorsäure sind die wichtigsten Bestandtheile der Salze und ist daher deren Bestimmung in der Regel wünschenswerth.

a) Kali. 5 g Substanz werden in einer Platinschale erhitzt, so dass eine allmälige Verkohlung stattfindet. Sobald sich keine Dämpfe mehr entwickeln und die ganze Masse schwarz geworden ist, lässt man erkalten, extrahirt die Kohle wiederholt mit heisser, sehr verdünnter Salzsäure, bringt den Rückstand auf ein grosses Filter, wäscht gut aus, breitet dann das Filter auf einer Glasplatte aus und bringt theils mit einem Löffel, theils mit Hilfe einer Spritzflasche die ausgewaschene Kohle in die Platinschale zurück. Nach dem auf dem Wasserbade vorgenommenem Trocknen erhitzt man den Rückstand, bis er weiss geworden ist, übergiesst nach dem Erkalten mit verdünnter Salzsäure, vermischt die Flüssigkeit mit dem zuerst erhaltenen Auszuge, bringt sie in eine Porzellanschale und dunstet auf dem Wasserbade fast zur Trockne ab. Den Rückstand spült man mit Wasser in ein Becherglas, erwärmt, fügt etwas Chlorbaryumlösung, Eisenchlorid und soviel

Ammoniak hinzu, dass die Flüssigkeit alkalisch reagirt. Der aus $Ba\,SO_4$, $Fe\,PO_4$ und Fe_2O_3 bestehende Niederschlag wird abfiltrirt, ausgewaschen, das Filtrat nach Zusatz von kohlensaurem Ammoniak längere Zeit im Wasserbade erwärmt, filtrirt, der Niederschlag ausgewaschen und die gesammten Flüssigkeiten auf 500 ccm verdünnt. Hiervon werden 100 ccm in einer Platinschale zur Trockne gebracht, schwach geglüht, um Ammoniaksalze zu vertreiben, der Rückstand in Wasser gelöst, geringe Mengen noch vorhandenen Baryumcarbonats abfiltrirt, das Filtrat in einer Schale von Glas oder Porzellan unter Zusatz von Platinchlorid fast zur Trockne verdunstet, mit einer reichlichen Menge Alkohol übergossen, filtrirt, mit Alkohol ausgewaschen, das auf dem Filter befindliche $K_2\,Pt\,Cl_6$ durch heisses Wasser gelöst, die Lösung in einer Glasschale auf dem Wasserbade eingedampft, der Rückstand $^1/_2$ Stunde bei 100° getrocknet und gewogen. Die Menge des Kalis ergibt sich durch Multiplication des erhaltenen Rückstandes mit 0.194.

b) Phosphorsäure. Von der vorhin bereiteten Extractlösung werden 20 ccm (= 1 g Substanz) in eine Platinschale gebracht, mit ungefähr 10 ccm einer concentrirten Lösung von Na_2CO_3 übergossen, zur Trockne verdunstet, geglüht, der Glührückstand mit Salpetersäure extrahirt und in der Lösung durch Molybdän in bekannter Weise die Phosphorsäure gefällt. Der Zusatz von Na_2CO_3 ist nöthig, um beim Glühen der Substanz die Bildung von Pyrophosphorsäure zu vermeiden.

Stutzer.

Fleischgift und verwandte Gifte. Verschiedene animalische Nahrungsmittel, insbesondere das Fleisch verschiedener Thierclassen (Säugethiere, Vögel, Fische u. s. w.), aber auch andere Theile (Leber, Hirn, Blut) können unter Umständen Vergiftungserscheinungen hervorrufen, die man gewöhnlich unter dem Namen Fleischvergiftung zusammenfasst, zum Theil aber auch nach dem giftigen Material mit besonderen Namen (Wurstvergiftung, Salzfischvergiftung) belegt hat. Die Zurückführung aller derartigen Erkrankungen auf eine einzige im Fleisch sich entwickelnde giftige Substanz, ein sogenanntes Fleischgift, ist bei der Verschiedenheit der Symptome unstatthaft. Man hat aber nicht blos nach letzteren mehrere Formen, sondern auch nach den Ursachen des Schädlichwerdens des Fleisches fünf oder sechs von einander ganz verschiedene Kategorien der Fleischvergiftung unterschieden.

1. Bei einer grösseren Reihe sogenannter Fleischvergiftungen handelt es sich überhaupt um keine Intoxication. Viele ältere Beobachtungen über ein sogenanntes Schinkengift oder über Vergiftungen durch rohes oder gesalzenes, nicht gekochtes Schweinefleisch gehören nach ihrem Verlaufe unzweifelhaft zu der bekannten Trichinenkrankheit.

2. Bei der zweiten Kategorie der Fleischvergiftungen ist das Gift nicht im Fleische entstanden, sondern in den Körper eingeführt und in den Muskeln abgelagert. Verschiedene Thiere können grosse Mengen bestimmter Gifte verzehren, ohne darnach selbst zu erkranken, während ihr Fleisch auf Menschen und andere Thiere giftig wirkt. So können Kaninchen, Hasen und andere Thiere für Menschen giftige Mengen atropinhaltiger Vegetabilien verzehren, ja es können Kaninchen ausschliesslich von Belladonnablättern leben. Verschiedene unter den Erscheinungen der Atropinvergiftung verlaufene Intoxicationen durch Hasen- oder Kaninchenpastete sind nicht ohne Grund mit der Nahrung in Zusammenhang gebracht. Ebenso ist wiederholt mit Bestimmtheit die in Frankreich häufiger beobachtete Vergiftung durch Weinbergschnecken darauf zurückgeführt, dass die Thiere auf giftigen Pflanzen *(Buxus, Belladonna, Coriaria)* gelebt hatten In anderen Fällen traten Vergiftungen durch das Fleisch von Thieren auf, die selbst durch verschiedene Gifte getödtet wurden. Abgesehen von Intoxicationen durch gekockelte oder sonstwie vergiftete Fische, bezieht man die Vergiftung durch das Fleisch verschiedener Vögel (Fasanen, Tauben, Hühner, Puter, Rebhühner, amerikanische Rebhühner, Wasserhühner, Trappen, Krammetsvögel) auf den Genuss von giftigem

Futter, wie z. B. Schierlingssamen, mit Arsen imprägnirtem Getreide; doch ist der stricte Beweis niemals mit Sicherheit geführt.

3. In der dritten Kategorie der Fleischvergiftung stammt das Fleisch von kranken Thieren ab, am häufigsten von solchen, welche an Milzbrand (Anthrax) gelitten hatten. Obschon in einzelnen Fällen der Genuss des Fleisches milzbrandiger Thiere ohne schädliche Folgen bleibt, hat dasselbe doch in anderen die exquisiten Erscheinungen des Milzbrandes auf der Haut *(Pustula maligna)* hervorgerufen, ohne dass die Erkrankten direct mit dem Thiere in Berührung kamen. Meist jedoch erzeugt der Genuss derartigen Fleisches eine eigenthümliche Magendarmentzündung, *Gastroenteritis carbunculosa*, auch Milzbrandfieber oder, da die Uebertragung des Milzbrandes von einem Pilze bewirkt wird, *Mycosis intestinalis* genannt. Beide Krankheitsformen sind in einzelnen Massenvergiftungen nebeneinander beobachtet worden, z. B. in Wurzen, wo 1877 über 200 Personen nach dem Genusse milzbrandigen Fleisches erkrankten. Die Ursache der Erkrankung ist überwiegend der Genuss von Rindfleisch, ausnahmsweise von Hammelfleisch, doch kommt Milzbrand bei vielen zur Nahrung dienenden Thieren (Schwein, Ziege, Hirsch, Reh, Hase, Gans, Ente, Fasan, Puter, Huhn und Taube) vor, womit die Möglichkeit der Erkrankung aus vielen anderen Ursachen vorliegt. Bei der ausserordentlich starken Resistenz der Sporen des *Bacillus Anthracis* ist es nicht wunderbar, dass das gekochte und gebratene Fleisch und selbst die daraus bereitete Bouillon krankheitserregend wirkt, während andererseits das verschiedene Verhalten der Widerstandsfähigkeit der Sporen und Stäbchen einen Erklärungsgrund für das Ausbleiben von Erkrankung nach Genuss milzbrandigen Fleisches bietet. Bei Herbeiführung des Milzbrandfiebers ist selbstverständlich die Form der Wurst nicht ausgeschlossen, ja die grösste Epidemie von Milzbrandfieber (1874 in Middelburg bei mehr als 300 Personen) wurde durch Leberwurst zu welcher Leber und Eingeweide eines kranken Rindes verarbeitet waren, hervorgerufen. Von einzelnen Autoren wird der Milzbrand als die einzige Krankheit der Thiere betrachtet, welche dem Fleische schädliche Eigenschaften verleiht. Dass das Fleisch von Hausthieren, welche an schweren Infectionskrankheiten leiden, vielfach ohne Schaden verzehrt worden ist, z. B. von Pferden, welche wegen Rotz oder Wurm getödtet wurden, vom wuthkranken Rindvieh, von puerperalkranken Kühen, von Federvieh mit Hühnercholera, ist ganz zweifellos. Aber ebenso sicher ist, dass in manchen neueren Fällen sogenannter Fleischvergiftung der Genuss des Fleisches nothgeschlachteten Viehes (Kühe, Ziegen) vorausgegangen ist und dass das Fleisch kranker Pferde und Kühe mehrfach Erkrankung veranlasste, ohne dass Milzbrand zu constatiren war. So z. B. in einer von mir selbst beobachteten Epidemie, die ganz den Charakter des Milzbrandfiebers trug, wo die nothgeschlachtete Kuh nach thierärztlichem Zeugnisse an Pleuritis gelitten hatte. Die Möglichkeit, dass Krankheiten, und insbesondere phytoparasitäre, durch Bacterien und ähnliche Gebilde veranlasste, das Fleisch giftig machen, ist auch bei der Aetiologie verschiedener Erkrankungen durch Fischfleisch häufig betont, doch sind die darauf bezüglichen Daten nicht beweisend genug.

4. Bei der vierten Kategorie der Fleischvergiftung ist das giftige Princip in dem von gesunden Thieren abstammenden Fleische erst nach dem Tode entstanden. Es handelt sich also um Zersetzungsgifte, vermuthlich Ptomaïne (s. Cadaveralkaloide, Bd. II, pag. 437), die jedenfalls verschieden sein müssen, da sich mit grosser Schärfe verschiedene Formen dieser Art von Fleischvergiftung unterscheiden lassen.

Die erste derselben, die gastrische oder intestinale Form, schliesst sich in gewisser Beziehung dem Milzbrandfieber an, indem sie wesentlich den Darm afficirt, hat aber mehr das Gepräge der Cholera als dasjenige einer wirklichen Gastroenteritis, wie solche meistens durch milzbrandiges Fleisch erzeugt wird, und steht symptomatologisch der Käsevergiftung (s. Käsegift) am nächsten. Die Erkrankungsform ist in der Regel, jedoch nicht ausschliesslich, an die rapide

Zersetzung des Fleisches in freier Luft gebunden, bei welcher Stoffe auftreten, die bei langsamer verlaufender Fäulniss von Thieren gewöhnlich nicht producirt werden. Es ist ja bekannt genug, dass manche Fleischsorten (Wildpret) erst das Vorhandensein von Zersetzung durch ihren *haut goût* verrathen müssen, um bei den Gourmands Gnade zu finden, und dass einzelne nordische Völkerschaften (Eskimos) sich geradezu von mehr oder weniger verwesten Fischen ernähren. Im Uebrigen ist diese Form der Fleischvergiftung nach Säugethierfleisch nur selten beobachtet worden und kommt am häufigsten nach Genuss von dem überhaupt am meisten zur Zersetzung neigenden Materiale dieser Art, nach Fischen, in specie Seefischen, vor. Das schnelle Faulen von Fischen bei einigermassen warmer Temperatur ist hinlänglich bekannt, aber bei einigen Fischen tritt diese Eigenthümlichkeit weit prägnanter als bei anderen hervor. So beginnt z. B. *Lephotes cabedianus Giozna* (Mittelmeer) schon zwei Stunden nach seiner Entfernung aus dem Wasser zu stinken an. Sehr rasch faulen namentlich verschiedene zu den Makrelen gehörende Fische, besonders auch der Thunfisch (*Thynnus thynnus Withe s. vulgaris L.*) In den Tropenländern sind die Bedingungen zur raschen Fäulniss natürlich weit mehr gegeben als bei uns, wo höchstens im Hochsommer ähnliche Temperaturen bei grosser Luftfeuchtigkeit herrschen. Man muss die Fische in den Tropenländern unmittelbar nach dem Fange zubereiten, wenn man nicht Gefahr laufen will, Brechdurchfall zu bekommen. Bei uns sind es namentlich Schellfische, welche im Hochsommer solchen oft massenhaft bedingen, in den Ländern des Mittelmeeres der Thunfisch, in den tropischen Ländern die gefürchtete Bonite (*Thynnus Pelamys L.*) und verschiedene im Artikel Fischgift (s. d.) genannte Fische. Ein Brechdurchfälle hervorrufender Stoff entwickelt sich übrigens auch in niederen Seethieren (s. Garnelen und Muschelgift), aber auch in höheren Seethieren (Schildkröten, Pottfisch, Anarnak) bildet sich dasselbe. Die Annahme, dass die in südlichen Ländern durch Fische hervorgerufenen Brechdurchfälle einem Fäulnissstoffe entstammen, wird noch dadurch gestützt, dass die nämlichen Fische, die als *Ichthysmus exanthematicus* (s. Fischgift) bezeichnete Erkrankungsform bedingen, welche ihr Analogon in dem bei einzelnen Personen constant nach Genuss zersetzter Fleischspeisen vorkommenden Hautaffectionen (Furunkel, Nesselfieber) hat. Auch schlecht geräucherte oder gesalzene Fische (Stockfisch, Häring, Sardellen, Flundern) können die gastrische Form der Fleischvergiftung bedingen und haben wiederholt zu Massenvergiftungen geführt. Durch den Nachweis verschiedener basischer Stoffe (diäthylamin- und muscarinähnlicher Basen), welche Durchfall und Speichelfluss erzeugen, in faulendem Dorsch (BRIEGER), sind wir der Kenntniss des fraglichen Fleischgiftes entschieden näher getreten. Auch GAUTIER und ETARD haben in faulenden Makrelen derartige Basen nachgewiesen.

Eine zweite Form dieser Vergiftungsart zeichnet sich durch das Fehlen von heftigen Durchfällen und durch die eigenthümlichen nervösen Symptome aus, welche eine gewisse Aehnlichkeit mit den Wirkungen des Atropins oder noch mehr des Gelsemins haben. Diese am meisten studirte Form hängt meist von Zersetzungsproducten ab, welche sich in conservirtem Fleisch bilden, das durch mehr oder weniger luftdicht schliessende Umhüllungen vor äusserem Luftzutritt geschützt war. Zu dieser Form gehören zwei gewöhnlich als selbstständig betrachtete Intoxicationen, die Wurstvergiftung und die russische Salzfischvergiftung; doch sind ganz dieselben Erscheinungen nach Rindfleischconserven (DE MESNIL), nach eingemachten Kriekenten (NAUNYN), nach Wildpastete und Hecht (H. COHN), sowie nach in Essig eingelegten Schleien (SCHREIBER) vorgekommen. Alle diese Intoxicationen haben das Gemeinsame, dass sie viel langsamer verlaufen als die gastrische Fleischvergiftung und charakterisiren sich durch völlige Sistirung der Schweiss- und Speichelsecretion, intensive Trockenheit des Mundes, der Zunge und des Schlundes, Heiserkeit, durch Unterdrückung der Darmsecretion und davon abhängige hartnäckige Verstopfung und Lähmungen verschiedener Hirnnerven, woraus Beschwerden beim Schlucken und vollständige Aufhebung des Schlingvermögens, undeutliches Sprechen und erschwerte Articulation, sowie namentlich Störungen

im Gebiete des Sehorganes (Lähmung des oberen Augenlids, Schielen, Doppeltsehen, Lähmung der Accommodation, auch Pupillenerweiterung) hervorgehen. Mit diesen Erscheinungen, die sich mitunter viele Wochen hinziehen, verbindet sich in den schwereren Fällen excessive Muskelschwäche und bei längerer Dauer hochgradige Abmagerung, oft mit mumienartiger Verschrumpfung der Haut, und der Tod erfolgt entweder durch Marasmus oder auch schon in den ersten Tagen der Vergiftung durch Athemlähmung.

Die Wurstvergiftung, *Allantiasis s. Botulismus*, kann insofern eine Sonderstellung beanspruchen, als das dieselbe hervorrufende Material in der Regel nicht verdorbene Fleisch-, sondern Blut- und Leberwürste, mitunter auch andere Würste sind, die durch Mischen von Gehirn, Blut, Semmel, Milch, Fleischbrühe, Fettwürfeln u. s. w. dargestellt werden. Die sogenannten Wurstvergiftungen durch rohes Fleisch in Würstchen (Bratwurst, Mettwurst) gehören zur Trichinose oder zum Milzbrandfieber und bieten andere Erscheinungen. Die echte Wurstvergiftung war namentlich im Anfange dieses Jahrhunderts von einer grossen Bedeutung für die Landbevölkerung, vorzugsweise im südwestlichen Deutschland, besonders in Württemberg und Baden, wo ihr Hauptrayon im sogenannten württembergischen Schwarzwalde und in der Umgegend des Welzheimer Waldes war. In Württemberg, wo besonders JUSTINUS KERNER dieselbe in verschiedenen Schriften beschrieb, kamen von 1793—1827 nicht weniger als 234 Fälle, bis 1853 circa 400 Fälle vor, von denen 150 tödtlich verliefen. Seither hat sie dort sehr abgenommen, dagegen hat sie vereinzelt in Westphalen, Lippe, Holstein, Hannover, und Bayern noch neuerdings Opfer gefordert. Das giftige Princip, das sogenannte Wurstgift, *Venenum botulinum*, ist noch nicht rein dargestellt worden; es ist von solcher Intensität, dass eine oder zwei kleine Scheiben einer giftigen Wurst schwere Erkrankung hervorrufen. Möglicherweise ist es auch in den Würsten selbst nicht präformirt, sondern es entsteht erst unter dem Einflusse von Fermenten im Darme, wodurch es sich leicht erklären würde, weshalb die eigentlichen Symptome in der Regel erst in 12—24 Stunden oder noch später auftreten. Man hat dies mit dem Vorhandensein von Fäulnissorganismen in Zusammenhang gesetzt, indessen kommen specifische Formen weder in den giftigen Würsten, noch im Blute an Wurstvergiftung Verstorbener vor. Die von VAN DEN CORPUT als Ursache der Wurstvergiftung angesehene *Sarcina botulina* ist eine ganz problematische Existenz und wenn man in einzelnen giftigen Würsten Vibrionen gefunden hat, so fehlen diese in anderen ganz bestimmt. Ueber das Gift selbst sind die sonderbarsten Angaben gemacht; man hat der Reihe nach Blausäure, Pikrinsäure, Fettsäuren, eine eigenthümliche, als Wurstfettsäure *(Acidum botulinum)* bezeichnete Säure und giftige Basen beschuldigt. Das Vorhandensein eines basischen Giftes wird, abgesehen von dem Nachweise toxischer Basen in vergrabenem Eiweiss (SELMI), noch durch die Beobachtung SCHLOSSBERGER'S gestützt, der aus einer giftigen Wurst eine widrig riechende Ammoniakbase gewann, die er aus guten Würsten nie bekam. LIEBIG und DUFLOS vermuthen das Vorhandensein in fortdauerndem Umsatz begriffener Fermente in den giftigen Würsten, wofür sie besonders den Umstand vorführen, dass die Siedehitze das Wurstgift zerstört, was freilich auch bei einer flüchtigen, oder sonst leicht alterabeln Base möglich wäre. Jedenfalls ist ein Stoff, von dem die Erscheinungen der Wurstvergiftung ableitbar sind, nicht isolirt, und die Auffindung eines solchen ist mit den grössten Schwierigkeiten verbunden, da giftige Würste auf Hunde und Katzen ohne toxische Wirkung sind und da die äussere Beschaffenheit der giftigen Würste mit Sicherheit nicht zur Feststellung der Giftigkeit zu benutzen sind. Manchmal wird ihr Aussehen geradezu als frisch oder normal bezeichnet. Die Angabe, dass die verdorbenen Würste auf frischen Durchschnitten schmutzig-graugrünlich aussehen, von weicher, an Schmierkäse erinnernder Consistenz, höchst unangenehmem Geruche nach faulem Käse sind und widerlichen, kratzenden Geschmack haben, entspricht leider nicht der Wirklichkeit, da, wenn die Würste sich wirklich so verhielten, man sich mehr vor dem Genusse hüten würde. Meist beschränkt sich die Veränderung ausschliesslich auf etwas

weiche Consistenz, geringen säuerlichen Geschmack und ranzigen Geruch. Von Interesse ist es übrigens, dass diese Veränderungen selten die ganze Wurst betreffen, und dass häufig in den giftigen Würsten nur das Centrum erweicht ist, während die Peripherie hart und krümelig erscheint. Wiederholt hat man Hohlräume im Innern derartiger Würste constatirt, aber derartige, mit Schimmelpilzen überzogene Vacuolen findet man gar nicht selten in ganz unschädlichen Würsten.

Die wesentlichsten Bedingungen für die Entstehung des Wurstgiftes sind bestimmt nicht ausreichende Räucherung und Austrocknung derselben. Die ältere Hypothese, dass die Würste giftige Bestandtheile aus dem Rauche incorporiren, ist nur ein Curiosum; auch ungeräucherte Würste können giftig werden. Für die Genese des Giftes ist namentlich der Umstand von Bedeutung, dass die in Schwaben unter dem Namen der Blunzen bekannten, grossen, in Schweinemagen gefüllten Würste das Auftreten von Wurstgift begünstigen, insofern die Dimension der Blunzen ein gehöriges Durchdrungenwerden vom Rauche einerseits und völliges Austrocknen andererseits geradezu verhindert. Enthält die Wurstmasse relativ viel Feuchtigkeit, so sind die Chancen für das Auftreten noch günstiger. Hiermit harmonirt die oft constatirte Thatsache, dass häufig nur das Centrum der Würste giftig ist, während die Peripherie, welche gehörigen Rauch erhalten hat und genügend trocken geworden ist, ungiftig bleibt. Für das häufige Vorkommen giftiger Würste in Schwaben ist vermuthlich noch maassgebend, dass es am Räucherorte meist an gehörigem Luftzuge fehlt, der eine langsamere, aber gleichmässigere Trocknung bedingt, und dass die Würste beim Räuchern nicht in abgekühltem Rauche, sondern dicht über dem Feuer hängen, wodurch die peripherische Wurstmasse durch rasche Wasserverdunstung zu einer trockenen und harten Schichte sich gestaltet, die dem Austrocknen und der Rauchimprägnation des Centrums gleichen Widerstand entgegensetzt. In dem einzigen Falle von Wurstvergiftung aus Lippe war dieselbe fehlerhafte Art des Räucherns befolgt. Als begünstigende Momente für Schwaben wird auch noch das Gefrieren der Würste über Nacht und das Wiederaufthauen bei Tage, das Verwenden mehrere Tage alten Thierblutes bei der Bereitung, das nicht gehörige Kochen der in die Würste eingehenden Fleischstücke (Treitschler) hervorgehoben.

Die Mehrzahl der Wurstvergiftungen fällt in die Frühlingsmonate, offenbar in Folge davon, dass die Schlachtzeit der Schweine vorzugsweise die Wintermonate sind und die aufbewahrten Würste bei Beginn der wärmeren Witterung in der Regel aufgezehrt werden. Für März und April sind also die Bedingungen für das Vorhandensein von Wurstgift (sehr lange Aufbewahrung, Temperaturwechsel) die günstigsten. Uebrigens liegen Beweise dafür vor, dass das Gift zu seiner Entstehung keiner monatelangen Aufbewahrung der Würste bedarf, dass dasselbe vielmehr innerhalb weniger Tage in relativ frischen Würsten sich entwickeln kann.

Die russische Salzfischvergiftung, welche durch Sengbusch (1841) genauer beschrieben, übrigens schon seit 1818 bekannt ist, hat mit der Wurstvergiftung das Gemeinsame, dass sie ebenfalls in der neuesten Zeit viel seltener geworden ist. Diese Intoxication, früher besonders in den Gouvernements Moskau, Kasan, Kaluga und Tula häufig, zeichnet sich durch beträchtliche Mortalität (117 Todesfälle unter 218 Erkrankungen) aus, die vielleicht in den äusseren Verhältnissen der Betroffenen ihre Erklärung findet. Sie tritt nach dem Genusse verschiedener, der Gattung *Acipenser* (s. Bd. I, pag. 95) angehöriger, eingesalzener Fische auf, die in der Fastenzeit in vielen Theilen von Russland fast ausschliesslich die Nahrung der ärmeren Bevölkerung bilden. Die fraglichen Fische werden zum Theile in der Wolga und ihren Nebenflüssen von russischen Fischern, theils von sogenannten freien Fischern auf der See, den Mündungen des Embaflusses gegenüber gefangen, und von diesen als „persischer" oder embanischer Fisch an die russischen Fischerstationen (Watogen) verkauft. Dort werden die oft colossalen Fische zerkleinert, eingesalzen und zur Conservirung in etwa zwei Klafter *tief* in die Erde versenkte Holzkästen (Wichoden) gebracht, wo man sie zwischen

Eis aufbewahrt. In diesen geht (zweifelsohne bei mangelhaftem Einsalzen) die Zersetzung der Fische und die Bildung des Giftes vor sich, die möglicherweise bereits durch frühere Zersetzung beschleunigt, sicher aber nicht ausschliesslich bedingt wird. Oft geht dieselbe nur an einzelnen Fischen in derselben Salzlake, ja selbst nur an einzelnen Stellen desselben Fisches vor sich, so dass der nämliche Fisch ungiftige und giftige Stellen darbietet, von denen die letzteren besonders dem fettdurchwachsenen Fleische an der Rückensäule angehören und durch hellere Farbe, weichere Consistenz, veränderten Geruch und Geschmack sich häufig kenntlich machen. In Bezug auf das giftige active Princip der giftigen russischen Salzfische hat in allerneuester Zeit v. ANREP ermittelt, dass dasselbe eine fixe Base ist, die besonders reichlich in alkalischem Aetherextracte sich findet und deren salzsaures Salz schon zu $^1/_4$ mgr, subcutan Kaninchen injicirt, tödtet.

5. Eine Fleischvergiftung von zweifelhafter Aetiologie stellen verschiedene, wesentlich unter dem Bilde eines Abdominaltyphus verlaufene Massenvergiftungen in der Schweiz dar, insofern dabei die Bildung eines Zersetzungsgiftes und das Vorhandensein eines Krankheitsgiftes im Spiele sein können und vielleicht beide mitwirken. Diese sogenannte typhöse Form der Fleischvergiftung wurde bisher nur in der Schweiz und ausschliesslich nur nach Kalbfleisch beobachtet, das längere Zeit und in dem einen Falle (bei dem Sängerfeste in Andelfingen im Juni 1839, wo nahezu 500 Personen erkrankten) unter ganz besonderen, eigenthümliche Zersetzung begünstigenden Umständen (Verpackung der noch heissen Kalbsbraten in Kästen, die später verschlossen und 2—3 Tage in der sehr warmen Backstube standen) aufbewahrt wurde. In dem neueren Falle von Kloten, wo im Mai 1878 bei einem ähnlichen Feste 643 Personen erkrankten, wird das Fleisch eines schon vor 14 Tagen geschlachteten, an Nabelvenenentzündung und Peritonitis leidenden Kalbes, welches, mit anderem Kalbfleisch aufbewahrt, dieses inficirt haben soll, angeschuldigt; ebenso in einer kleineren Epidemie von Würenlos (1881) das zu Würsten mitverwendete, in Zersetzung begriffene Fleisch eines kranken Kälbchens. Von Einzelnen werden diese Epidemien zum Milzbrandfieber gezogen, dem sie jedoch symptomatologisch nicht ganz entsprechen.

6. Sehr häufig wird die Behauptung aufgestellt, dass analoge giftige Zersetzungsproducte wie bei der Fäulniss auch bei übermässiger Anstrengung der Muskeln bis zur Erschöpfung sich im Fleische gequälter und gehetzter Thiere bilden könnten. Authentische Fälle von Vergiftung durch das Fleisch gehetzter Thiere existiren nicht; ebenso fehlt die experimentelle Begründung dieser Behauptung; doch ist es Thatsache, dass derartiges Fleisch überaus rasch fault.

In Bezug auf die Therapie der Fleischvergiftung lässt sich bei der grossen Differenz der einzelnen Arten ein allgemeines Schema nicht aufstellen. In frischen Fällen empfehlen sich überall, soweit nicht choleriforme Erscheinungen dies verbieten, Emetica und Drastica, bei Collaps Wein und Excitantien. Beim Milzbrandfieber und bei der typhösen Form sind Antiseptica innerlich (Resorcin, Chlorwasser) oder in Form der Darminfusion angezeigt. Im Uebrigen ist die Behandlung symptomatisch, z. B. gegen die Sehstörungen Eserin und Convexbrillen; die vielen früher gepriesenen Specifica bei Wurst- und Salzfischvergiftung sind sämmtlich obsolet. Jedenfalls redet die Existenz und Frequenz der Massenerkrankungen durch giftiges Fleisch dringend einer zwangsweisen Fleischschau das Wort.

Für gerichtliche Fälle ist die chemische Analyse nur insoweit von Interesse, als sie den Nachweis der Abwesenheit bekannter anorganischer oder organischer Gifte liefert. Wichtig ist die mikroskopische Untersuchung, bei welcher es mitunter, z. B. in der Wurzener Epidemie, gelungen ist, den Milzbrandbacillus in den Eingeweiden Verstorbener aufzufinden.

Literatur: Husemann, Toxikologie, pag. 281, 318—331; Suppl.-Bd., pag. 31. Artikel Fischgift und Fleischgift in Real-Encycl. der ges. Med., Bd. VI, pag. 244, 289. Wurstgift in Maschka's Handb. der gerichtl. Med. Bd. II, pag. 513 (enthält die ältere Literatur vollständig.) — v. Anrep, Archives de biol. 1886. Th. Husemann.

Fleischkohle, s. Carbo animalis, Bd. II, pag. 543.

Fleischl's Probe auf Gallenfarbstoffe ist eine Modification der GMELIN'schen Probe. Der zu prüfende Harn wird mit dem gleichen Volumen einer concentrirten Lösung von Natriumnitrit vermischt und mit concentrirter Schwefelsäure unterschichtet. Es treten hierbei, wie bei der GMELIN'schen Probe, verschiedene Farbenübergänge (grün, blau, violett, roth, gelb) auf.

Fleischmehl, Fleischzwieback, s. u. Fleischextract, pag. 396.

Fleischmilchsäure, auch Paramilchsäure ist die optisch active Aethylidenmilchsäure, CH_3 — CH . OH — COOH, sie ist demnach eine sogenannte physikalische Isomere der Gährungsmilchsäure, ausserdem ist sie isomer mit der Aethylenmilchsäure, neben welcher sie in der Fleischflüssigkeit enthalten ist. Sie wurde von STRECKER in der Galle nachgewiesen und auch im Harne von Menschen und Thieren bei Phosphorvergiftung, in pathologischen Transsudaten, bei Knochenerweichung in den Knochen gefunden; ob sie sich in den Muskeln während der Arbeitsleistung oder auch während des Eintrittes der Todtenstarre in grösserer Menge bildet, ist zweifellos noch nicht sichergestellt. Synthetisch ist die Fleischmilchsäure noch nicht dargestellt worden, sie zeigt die grösste Aehnlichkeit mit der Gährungsmilchsäure, von der sie sich hauptsächlich durch die Eigenschaft unterscheidet, dass sie in wässeriger Lösung die Polarisationsebene nach rechts dreht. Bei längerem Stehen in einer trockenen Atmosphäre bei gewöhnlicher Temperatur geht sie wie die Gährungsmilchsäure in Esteranhydride über, welche jedoch die Polarisationsebene nach links drehen. Die Spaltungsproducte derselben beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure allein oder zugleich mit Chromsäure sind dieselben wie bei der Gährungsmilchsäure. Die Salze der Fleischmilchsäure unterscheiden sich von denen der Gährungsmilchsäure durch anderen Krystallwassergehalt und durch die Löslichkeitsverhältnisse; diese Unterschiede zeigen sich namentlich am Zink- und Calciumsalz am deutlichsten. Das Zinksalz der Gährungsmilchsäure krystallisirt mit 18.18 Procent H_2O entsprechend der Formel $(C_3H_5O_3)_2Zn + 3H_2O$. Es löst sich bei 14—15° 1 Th. in 58—63 Th. Wasser, in Alkohol ist es unlöslich. Hingegen enthält das fleischmilchsaure Zink nur 2 Moleküle Krystallwasser entsprechend 12.9 Procent H_2O und es löst sich 1 Th. Salz in 17.5 Th. Wasser oder 1109 Th. Alkohol bei 14—15°. Das Calciumsalz der Fleischmilchsäure krystallisirt nach der Formel $(C_3H_5O_3)_2Ca + 4^1/_2 H_2O$, während der gährungsmilchsaure Kalk mit 5 Molekülen H_2O krystallisirt. Zur Darstellung der Fleischmilchsäure benützt man vortheilhaft das käufliche Fleischextract. Dasselbe wird im vierfachen Gewicht lauwarmen Wasser vertheilt und die Flüssigkeit darauf mit dem doppelten Volum Alkohol von 90 Procent vermischt. Hierbei werden anorganische Salze und Kreatin als brauner Niederschlag gefällt und das alkoholische Filtrat enthält neben anderen Körpern auch die milchsauren Salze — nämlich Salze der Fleischmilchsäure und Aethylenmilchsäure. Das Filtrat wird zum Syrup eingeengt und nochmals mit dem mehrfachen Volumen Weingeist extrahirt. Den Verdampfungsrückstand des letzten Extractes säuert man mit verdünnter Schwefelsäure an und schüttelt die Milchsäuren mit Aether aus. Der Aether hinterlässt beim Abdestilliren einen stark sauren Rückstand, welcher nach Wasserzusatz mit Bleicarbonat behandelt wird. Die filtrirte, durch Schwefelwasserstoff entbleite Flüssigkeit wird siedend mit Zinkcarbonat gesättigt und die Lösung bis zur beginnenden Krystallisation eingedampft. Versetzt man jetzt mit dem 4—5fachen Volumen starken Weingeists, so scheidet sich fleischmilchsaures Zink als Krystallschlamm aus, welcher durch wiederholtes Lösen in Wasser und Fällen mit Alkohol und schliesslich durch Umkrystallisiren aus heissem Wasser gereinigt wird. Die fleischmilchsauren Salze drehen die Polarisationsebene ebenfalls nach links. — S. auch Milchsäure.

Loebisch.

Fleitmann's Arsenprobe ist der bekannte Arsennachweis nach MARSH mit der Modification, dass an Stelle von Zink und Schwefelsäure zur Wasserstoff-, beziehentlich Arsenwasserstoff-Entwickelung Zink- und Natron- oder Kalilauge verwendet wird. Der Zweck ist der, dass aus alkalischer Flüssigkeit kein Antimonwasserstoff entwickelt wird.

Flexibilitas cerea bezeichnet eine Form des Starrkrampfes, in welcher die Gliedmassen zwar activ nicht bewegt werden, aber passiv in jede beliebige Lage gebracht werden können und in dieser auch ohne Stütze verharren.

Flieder, volksth. Name der *Syringa vulgaris L.*; in einigen Gegenden (Norddeutschland) heisst auch die sonst Hollunder genannte *Sambucus nigra L.* so und umgekehrt heisst manchen Orts (Oesterreich, Schweiz) die Syringe Holler. Wenn *Populus Tremula L.* „Fliederpappel" genannt wird, so ist der Ausdruck von „Flatterpappel" corrumpirt. In der Mark versteht man unter „Gänseflieder" *Viburnum Opulus L.*

Fliegen, spanische, sind *Cantharides.* — **Fliegenholz** oder **Fliegenthee** ist *Lignum Quassiae.* — **Fliegenpfeffer** ist *Piper longum.* — **Fliegenschwamm** ist *Agaricus muscarius L.*

Fliegenleim wird bereitet durch Zusammenschmelzen von 600 Th. *Colophonium,* 380 Th. *Oleum Lini* und 20 Th. *Cera flava* oder von 650 Th. *Resina Pini,* 340 Th. *Oleum Lini* und 10 Th. *Cera japonica.* — **Fliegenpapier,** s. Charta muscarum, Bd. II, pag. 653. — **Fliegenstein,** s. Arsen, Bd. I, pag. 580. **Fliegenwasser** ist eine concentrirte Abkochung von *Lignum Quassiae* (1000 Th. Quassia mit 5000 Th. Wasser zu 1000 Th. Colatur eingekocht) mit $^1/_{20}$ Syrup und Spiritus versetzt.

Fliesspapier. Unter Fliesspapier versteht man die für Filtrirzwecke dienenden, stets ungeleimten, weissen, weichen Löschpapiere; es enthält daher weder Leim, noch Beschwerungsstoffe, noch Farbe und repräsentirt eine ziemlich reine Cellulose, welche beim Verbrennen nur einen unbedeutenden Aschegehalt zeigt.

Flinsberg in Schlesien, Eisensäuerling, hat 5 kalte (10—12°) Quellen, von denen der Oberbrunnen mit $FeH_2(CO_3)_2$ 0.037 in 1000 Theilen zum Baden und Trinken, der Niederbrunnen mit $FeH_2(CO_3)_2$ 0.054 zum Baden benutzt wird. Die Keller-, Pavillon- und Stahlquelle sind ärmer an Fe.

Flintglas, ein für optische Zwecke Verwendung findendes Kalium-Bleisilicat, s. Glas.

Flohkraut ist *Herba Pulegii,* auch *Ledum palustre L., Polygonum Hydropiper L.* und *P. Persicaria L., Conyza squarrosa L.* — **Flohsamen** ist *Semen Psyllii.*

Flor, spanischer, ist *Bezetta rubra* (Bd. II, pag. 23).

Florentiner Flasche. Diese bei der Fabrikation der ätherischen Oele zur Verwendung gelangenden Flaschen sind eigentlich eine Combination zwischen Vorlage und Scheidetrichter. Es sind gemeinhin weithalsige Flaschen, welche hart über dem Boden ein schwanenhalsförmiges Rohr haben, welches aufwärts steigt und in der Höhe des unteren Halsrandes sich wieder abwärts biegt. Die Florentiner Flasche dient zumeist als Vorlage zum Sammeln des Destillats, welches sich in derselben in Oel und Wasser scheidet. Das Destillat ist bedeutend mehr wasserhaltig als ölhaltig und so wird, da die meisten ätherischen Oele leichter sind als Wasser, die untere Schicht viel schneller anwachsen, als die obere. Die untere wässerige Schicht wird dann in das gebogene Rohr dringen und, sobald sie das Niveau des Destillats erreicht hat, ausfliessen. Durch diese Vorrichtung wird ein beständiger

Wechsel der Vorlage vermieden und die Flasche kann so lange dienen, bis die Oelschicht fast ganz die untere Schicht verdrängt hat. In grösseren Fabriken werden die Florentiner Flaschen derartig modificirt, dass man eine über dem Boden tubulirte Flasche verwendet, deren Tubus mit einem weichen durchbohrten Kork verschlossen wird, in dem ein S-förmig gebogenes Kupferrohr steckt. Diese Abart hat den Vortheil der geringeren Zerbrechlichkeit und der bequemeren Reinigung.

Eine seltener gebrauchte Modification der Florentiner Flasche ist die zur Bereitung von Oelen, welche schwerer sind als Wasser, z. B. Zimmtöl. Bei diesen sitzt der Tubus im Halse selbst oder auf der Wölbung der Brust und statt des S-förmigen Rohres dient ein kleines rechtwinkelig abwärts gebogenes. Das Oel setzt sich dann im unteren Theil der Flasche und der wässerige Theil des Destillats fliesst oben ab.

Vielfach ist die Florentiner Flasche nur das Mittelglied einer kreisförmig verlaufenden Destillation, bei welcher der wässerige Antheil des Destillates durch ein Trichterrohr gleich wieder in die Destillirblase zurückläuft. Eine derartige Destillation wird continuirlich so lange fortgesetzt, bis die Oelschicht in der Florentiner Flasche nicht mehr zunimmt. Ganswindt.

Flores. Die in arzneilicher Verwendung stehenden Blüthen und Blüthentheile sind unter ihren Gattungsnamen beschrieben. — **Flores Paralyseos** s. Primula; **Flores pedis cati**, s. Gnaphalium. — Ueber die morphologischen Verhältnisse s. Blüthe, Bd. II, pag. 312.

Flores Aëruginis (Kupferblüthe), ein Name aus der alchemistischen Zeit für Cuprum aceticum. — **Flores Antimonii** (Antimonblüthe) für Stibium oxydatum via sicca paratum. — **Flores Benzoës** für Acidum benzoicum. — **Flores Salis Ammoniaci** für Ammonium chloratum. — **Flores Sulfuris** für Sulfur sublimatum. — **Flores virides Aëris** für Cuprum aceticum. — **Flores Zinci** für Zincum oxydatum via sicca paratum.

Floridawasser, ein Parfüm, (nach Hager) aus gleichen Theilen Eau de Cologne, Mixtura oleosa-balsamica und Extrait de violette bestehend.

Florideae, s. *Rhodophyceae.*

Fluavil. Eine aus Guttapercha isolirte Substanz. — S. Guttapercha.

Fluctuation *(fluctuo)* nennt man in der Medicin das eigenthümliche Gefühl, welches man beim Betasten und kunstgemässen Anschlagen einer Geschwulst empfindet, wenn diese Flüssigkeit enthält.

Flüchtig nennt man alle diejenigen festen und flüssigen Körper, welche, ohne eine chemische Veränderung zu erleiden, in gasförmigen Zustand überzugehen vermögen.

Flüchtige Oele, s. Aetherische Oele, Bd. I, pag. 157.

Flückiger's Reaction auf Gurjunbalsam im Copaivabalsam besteht darin, dass der Copaivabalsam in der zwanzigfachen Menge Schwefelkohlenstoff gelöst und mit einem Tropfen einer erkalteten Mischung gleicher Theile Schwefelsäure und Salpetersäure geschüttelt wird. Bei Gegenwart von Gurjunbalsam tritt eine schön rothe oder violette Färbung ein.

Flügelfrucht *(samara)* heissen jene trockenen Schliessfrüchte, deren Fruchtschale flächenhaft auswächst und dadurch verschieden grosse und verschieden geformte „Flügel“ bildet, z. B. Ahorn, Birke, Ulme, Esche. Nicht zu verwechseln mit den geflügelten Samen, z. B. vieler Coniferen.

Flugbrand, volksth. Bezeichnung für *Ustilago* (s. d.), wegen der leicht wegfliegenden Sporen.

Fluid = Restitutionsfluid, ein aus Spiritus, Wasser, Kampfer, Kochsalz und Aether bestehendes Gemisch zum äusserlichen Gebrauch.

Fluiddrachm und Fluidounce, englische Flüssigkeitsmaasse, nach denen in der englischen Receptur die Medicamente, soweit dieselben flüssig sind, gemessen werden, gleichviel, welches specifische Gewicht sie besitzen. Dieser Umstand ist bei Anfertigung von Ordinationen englischen Ursprungs wohl zu beachten.

Auch in Amerika sind Flüssigkeitsdrachmen und Flüssigkeitsunzen in Gebrauch. Die übrigen Flüssigkeitsmaasse nach oben sind *Pint* (Pinte), *Gallon* (Gallone) und nach unten *Minim*. Es sind dafür die unten stehenden Abkürzungen in Gebrauch.

Die englischen und amerikanischen Maasse gleichen Namens sind nicht gleich; auch die Anzahl der Flüssigkeitsunzen, welche die Pinte hat, ist verschieden.

	Abkürzung		englisch	amerikanisch
1 Gallon . . .	C	= 8 pints =	4.5435 l	—
1 Pint	O	= 20 fl. oz. =	567.936 ccm	—
1 Pint	O	= 16 fl. oz. =	—	473.11 ccm
1 Fluidounce . .	fl. oz.	= 8 fl. drm. =	28.396 ccm	29.57 ccm
1 Fluiddrachm . .	fl. drm.	= 60 min. =	3.549 ccm	3.70 ccm
1 Minim . . .	min.		0.059 ccm	0.0616 ccm

Das kleinste Gewicht *Grain* (Gran) ist in England und Amerika gleich, nämlich = 0.648 g; es ist also das englische Minim = 0.91 Grains, das amerikanische = 0.95 Grains.

Die der Fluidounce entsprechenden Gewichte sind:

			englisch		amerikanisch
1 Ounce	oz.	=	28.3495 g	=	31.103 g

Drachmen und Skrupel gibt es im englischen Gewicht nicht mehr.

Fluidextracte, s. Extracta, pag. 144.

Fluor. Zeichen Fl, Atomgewicht 19. Geschichtliches. Im Jahre 1670 beobachtete SCHWANKHARD in Nürnberg, dass Flussspat mit Vitriolöl übergossen Glas ätze, doch erst 1780 fand SCHEELE bei näherer Untersuchung dieser Erscheinung, dass dies von einer eigenthümlichen Säure herrühre, welche sich aus den angewandten beiden Materialien bilde. 1808 wurde die Säure von GAY-LUSSAC und THÉNARD wasserfrei dargestellt; sie vermutheten, dass sie sauerstoffhaltig sei, was 1810 von AMPÈRE widerlegt wurde, der sie analog dem Chlorwasserstoff aus Wasserstoff und einem chlorähnlichen Element, welches er „Phthor“ (φθόρος, zerstörend) nannte, zusammengesetzt fand. Trotzdem blieb der bereits früher gebrauchte Name „Fluorine“, abgekürzt „Fluor“ (von *Spatum fluoricum*, Flussspat), meist im Gebrauch.

Vorkommen. Ausser im Flussspat (Calciumfluorid), einem ziemlich verbreiteten Mineral, ist Fluor ein Bestandtheil vieler anderer Mineralien, namentlich des Kryoliths, ferner sind fluorhaltig Apatit und einzelne andere Phosphorite, Fluocerit, Amblygonit, Wawellit, Lepidolith, Topas, Fluellit, Amphibol, Amianth, Apophyllit, Magnesia- und Kaliglimmer u. a. Fluor ist im Wasser des Rheins und der Seine, in einzelnen Trink- und Quellwässern, in manchen Pflanzenarten, in den Steinkohlen, im Thierreich in den Knochen, dem Email der Zähne, im Blute und im Gehirn gefunden.

Darstellung. So verbreitet das Fluor in der Natur ist und so unschwer es gelingt, grosse Mengen seiner Verbindungen darzustellen, so unvollkommen ist unsere Kenntniss über die Eigenschaften des Elementes selbst. Es hat nicht an zahlreichen Versuchen gefehlt, Fluor rein darzustellen, allein die gewonnenen Resultate sind so widersprechend, dass man annehmen muss, es sei im isolirten Zustande noch nicht beobachtet worden. Die Schwierigkeit der Reindarstellung des Fluors beruht auf seiner grossen Verwandtschaft zu allen übrigen Elementen ausser Sauerstoff. Versuche von DAVY, in Glas und Platingefässen das

Element darzustellen, misslangen deswegen. KNOX und LOUVET wollen in Gefässen aus Flussspat Fluor als Gas erhalten haben, doch weichen die Angaben beider insofern von einander ab, als KNOX ein gelbgrünes, Glas ätzendes, LOUVET ein farbloses, nicht Glas angreifendes, wasserzersetzendes Gas von eigenartigem Geruche fand.

Die verschiedenartigen Darstellungsweisen von KÄMMERER, PRAT, CILLIS, PHIPSON, REINSCH, GORE gaben keine zuverlässigen Erscheinungen, ebenso nicht die von L. VARENNE beim Erhitzen von $(NH_4)_2 Cr_2 O_7$ mit Flusssäure. Auch ist der eigenthümlich chlorähnliche Geruch beim Zerschlagen des violettschwarzen Flussspats von Wösendorf anfangs einem Gehalt an freiem Fluor zugeschrieben worden, später aber als von Certetrafluorid herrührend erkannt. Auch hinsichtlich der spectralanalytischen Erscheinungen bei der Zersetzung einzelner Fluorverbindungen (z. B. $Si Fl_4$ und $Bo Fl_3$) durch den elektrischen Funken weichen die Angaben von SEGUIN und SALET von einander ab.

MOISSAN ist es 1886 gelungen (Comptes rend. 102, pag. 1543, und 103 pag. 202, 256) Fluor elementar aus wasserfreier Fluorwasserstoffsäure durch Elektrolyse darzustellen. Die Zerlegung geschah in einer U-förmigen Röhre aus Platin mittelst zweier Elektroden aus Platin und aus Platiniridium unter Zusatz von etwas K Fl . H Fl zu der bis in die Schenkel der Röhre hinaufreichenden Säure. Am negativen (—) Pole entwickelte sich Wasserstoff, am positiven (+) Pole Fluor, das als farbloses Gas über Quecksilber aufgefangen wurde. MOISSAN sagt bezüglich der Darstellung, dass es Bedingung sei, jede Feuchtigkeit abzuhalten, es würden in diesem Falle Platingefässe nur unwesentlich angegriffen. Versuche mit dem erhaltenen Product zeigten, dass die Vereinigung mit Silicium, Alkohol, Aether, Terpentinöl äusserst energisch und unter Feuererscheinung erfolgte. Zu den Metallen ist die Affinität des Fluors geringer, scheidet aber aus Jodkalium Jod aus und gibt mit Wasser Fluorwasserstoff und Ozon.

Eigenschaften. Fluor wird als zu den Halogenen gehörig angesehen und ist wie diese einwerthig, doch tritt es zuweilen, da auch saure Fluoride existiren, zweiwerthig auf. Oxyde des Fluors sind unbekannt.

Zur Erkennung des Fluors bedient man sich in der Regel der Eigenschaft seiner Wasserstoffverbindung, Glas zu ätzen. Die zu prüfende Substanz wird gepulvert im Platintiegel mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtet, der Tiegel mit einem Uhrglas oder Glasplättchen bedeckt, die auf der Unterseite mit Wachs oder Paraffin überzogen und an einzelnen Stellen durch Eingraviren von Schriftzügen sorgfältig blossgelegt werden. Ab und zu wird der Boden des Tiegels schwach erwärmt, nach mehreren Stunden das Glas abgenommen und der Ueberzug entfernt. Bei Gegenwart von Fluor zeigen sich die blossgelegten Stellen matt geätzt, was besonders beim Anhauchen des Glases deutlich hervortritt. Enthält dagegen die zu untersuchende Substanz relativ viel Kieselsäure, so misslingt der erwähnte Versuch, weil sich Siliciumfluorid bildet, welches Glas nicht ätzt. In diesem Falle erhitzt man das Gemenge in einem Glaskölbchen und leitet das auftretende Gas in etwas Wasser (vergl. Siliciumfluorwasserstoff), filtrirt den gallertartigen Niederschlag von Kieselsäure ab und engt das Filtrat mit der Lösung eines Kaliumsalzes ein, wobei theils die Abscheidung eines weissen, gelatinösen Niederschlages entsteht, theils schwer lösliches Kieselfluorkalium, $2 K Fl . Si Fl_4$, im Rückstand bleibt.

Die genaue quantitative Bestimmung des Fluors ist schwieriger. Aus löslichen, neutralen Fluoriden wird es als Fluorcalcium durch Chlorcalcium in einer Platinschale gefällt, in der man den Niederschlag bis zum Kochen erhitzt, durch Decantiren auswäscht, dann abfiltrirt, trocknet und wägt.

Ist die ursprüngliche Lösung sauer, so wird sie mit Natriumcarbonat (nicht mit Ammoniak) neutralisirt, wie vorher mit Chlorcalcium gefällt und das mitgefallene Calciumcarbonat durch Essigsäure entfernt. Reine wässerige Fluorwasserstoffsäure lässt sich durch Titriren mit Normalalkali bestimmen.

In unlöslichen Fluorverbindungen bestimmt man zuweilen den Fluorgehalt indirect, indem die Substanz durch concentrirte Schwefelsäure zersetzt, der Rückstand ein-

gedampft, geglüht, gewogen und der Fluorgehalt aus der Sulfatmenge berechnet wird. Aluminiumfluorid hinterlässt beim starken Glühen mit Schwefelsäure reines Al_2O_3, wonach sich ebenfalls die Berechnung des Fluorgehaltes anstellen lässt. Manche unlösliche Fluormetalle können mit Kalium-Natriumcarbonat aufgeschlossen werden. Die ausgelaugte Schmelze wird dann mit Chlorcalcium gefällt. Starkes Glühen ist bei unlöslichen Verbindungen zu vermeiden, da mehrere derselben dabei Fluorwasserstoff abgeben. — Ueber die Bestimmung des Fluors als Siliciumfluorid s. FRESENIUS, Anleit. z. quant. Anal. 6. Aufl., pag. 431. K. Thümmel.

Fluor (*fluere*), **Fluor albus**, ist eine chronische Erkrankung des Uterus und der Scheide, deren augenfälligstes Symptom ein schleimiges, eiteriges oder jauchiges Secret ist.

Fluorammonium, s. Fluoride, nächste Seite und Bd. I, pag. 308.

Fluoranthen ist ein im Steinkohlentheer enthaltener Kohlenwasserstoff von der Formel $C_{15}H_{10}$. Es wird theilweise auch als Idryl bezeichnet.

Fluoren, $C_{13}H_{10}$, Ortho-Diphenylenmethan $\left.\begin{matrix}C_6H_4\\C_6H_4\end{matrix}\right\}CH_2$. Ein Kohlenwasserstoff, der sich nach BERTHELOT im Steinkohlentheer finden soll; in grösserer Menge findet er sich in den Theerölen von der Fabrikation des Naphtalins und Anthracens, aus welchen durch wiederholtes Fractioniren die zwischen 300—320° übergehenden Antheile aufgefangen werden. Diese bringt man in ein Kältegemisch, saugt das Fluoren ab, rectificirt es, löst es in Aether, fügt Pikrinsäure zu und zerlegt das pikrinsaure Fluoren mit NH_3. Auch durch Erhitzen von Diphenylenketon, mit Zinkstaub kann es erhalten werden. Es bildet, aus Alkohol krystallisirt, farblose, sehr schön blau fluorescirende Blättchen, schmilzt bei 112—113°, siedet bei 234—235°, löst sich schwer in kaltem Alkohol, leichter in heissem, in Aether, Schwefelkohlenstoff und Benzol. Beim Kochen mit Chromsäure resultirt Diphenylenketon $\left.\begin{matrix}C_6H_4\\C_6H_4\end{matrix}\right\}CO$; durch nascirenden Wasserstoff wird es in Diphenylencarbinol oder Fluoren-Alkohol übergeführt $(C_6H_4)_2CH.OH$; hexagonale Tafeln, welche dann wieder den Ausgangspunkt bilden für den correspondirenden Fluoren-Aether $(C_{13}H_9)_2O$ und die Fluorensäure, $CH_2.C_6H_4.C_6H_3.COOH$. Kleine Krystalle.

Ganswindt

Fluoresceïn, s. Eosin, pag. 64.

Fluoresceïnlacke sind die mit Fluoresceïn hergestellten Farblacke (s. d.).

Fluorescenz nennt man die an dem Fluorcalcium zuerst wahrgenommene Eigenschaft vieler Stoffe, das auf dieselben fallende Licht in Strahlen von längerer Schwingungsdauer zu verwandeln und in der veränderten Farbe dieses Fluorescenzlichtes zu leuchten. Diese Umwandlung betrifft nicht nur die dem Auge sichtbaren optischen Strahlen, welche zerstreut im Spectrum vom Roth bis in's Violett zwischen den FRAUNHOFER'schen Linien *A* bis *H* liegen, sondern auch die über das Violett hinausreichenden, unsichtbaren Strahlen. Die letzteren werden unter diesen Umständen in sichtbare Farben übergeführt. Das Fluorescenzlicht vermag in durchsichtige, fluorescirende Stoffe nicht tief einzudringen, sondern wird in seiner charakteristischen Farbe reflectirt. Es erscheint schon bei gewöhnlicher Beleuchtung, besser, wenn durch eine stark sammelnde Linse ein Strahlenkegel auf die Stoffe gelenkt wird. So reflectiren z. B. die farblosen Lösungen von Chininsulfat und von Aesculin blaues, das gelbe Uranoxydglas, die Curcumatinctur, eine Fluoresceïnlösung grünes, eine Eosinlösung orangegelbes, eine Safraninlösung zinnoberrothes Licht. Die Beobachtung des Spectrums dieses Lichtes, mit welchem sich STOKES, BECQUEREL und CORNU besonders beschäftigt haben, hat die Beziehungen desselben zu den anderen Lichtarten aufgeklärt. Die gewöhnlichen Spectroskope mit Prismen und Linsen von Glas, welche die ultravioletten Strahlen fast

ganz absorbiren, sind hier nicht verwendbar, sondern nur solche mit den genannten Theilen aus Bergkrystall oder Kalkspat. Es ergab sich, dass das Fluorescenzlicht niemals homogen sei, sondern stets zusammengesetzt. Das Emissionsspectrum desselben besteht aus einem oder mehreren leuchtenden Banden. Im durchfallenden Lichte fehlen diese Farben, denn in den Absorptionsspectren dieser Stoffe befinden sich in derselben Lage und Ausdehnung Absorptionsstreifen. Das Verhältniss zur Absorption, welches bei allen übrigen absorbirenden Stoffen in Umwandlung sichtbarer Lichtarten in unsichtbare Wärmestrahlen besteht, ist hier also ein anderes, indem das Fehlen derselben im Absorptionsspectrum auf Reflexion derselben Strahlen als Fluorescenzlicht beruht, ein eclatanter Beweis des von KIRCHHOFF (auch STOKES und ANGSTRÖM) gefundenen Gesetzes, dass ein Körper die gleichen Lichtstrahlen absorbirt wie ausstrahlt.

Die Fluorescenz erlischt nicht im Momente des Aufhörens der Bestrahlung, sondern überdauert die letztere kürzer oder länger, je nach der Art der Stoffe. Es werden also die absorbirten Strahlen nicht plötzlich, sondern allmälig wieder ausgestrahlt. Diese an einzelnen Stoffen schon länger beobachtete Erscheinung ist Phosphorescenz genannt worden. In hervorragendem Grade ist dieselbe dem Diamanten, dem Kalkspate, dem Chlorophan und den Sulfiden der alkalischen Erden (BALMAIN'scher Farbe) eigen. Das Calciumsulfid kann orangefarbig, gelb, grün oder violett leuchten, je nach Art des zur Bereitung verwendeten Materiales und der Höhe der bei derselben erreichten Glühhitze.

Auch die Elektricität vermag in Fluorescenzlicht überzugehen, indem die gepulverten Massen, in luftverdünntem Raume in GEISSLER'schen Röhren dem Strome ausgesetzt, in prächtiger Farbe leuchten. Vom Magnetismus ist dasselbe wahrscheinlich und das Nordlicht ist auf diese Weise zu deuten versucht worden.

Umgekehrt sind auch langsamer schwingende Strahlen in schneller schwingende umgewandelt worden. Es ist BECQUEREL gelungen, die sonst unsichtbaren ultrarothen Strahlen in sichtbare farbige Strahlen umzusetzen. Der Vorgang ist ein analoger, wie bei der Fluorescenz, aber da früher jene Strahlen, besonders als Wärme- oder calorische Strahlen bezeichnet wurden, Calorescenz genannt worden.

Gänge.

Fluorescin ist eine Säure von der Formel $C_{20}H_{14}O_5$ oder $O\langle{}^{C_6H_3 . OH}_{C_6H_3 . OH}\rangle CH . C_6H_4 . COOH$. Diese Säure bildet sich beim Erwärmen von Fluoresceïn $O\langle{}^{C_6H_3OH}_{C_6H_3OH}\rangle C\langle{}^{C_6H_4}_{O}\rangle CO$ mit Natronlauge und Zinkstaub durch Deshydrogenation (BAYER) und geht durch Oxydationsmittel wieder in Fluoresceïn über. Farbloser, in Aether löslicher Firniss.

Fluoreskop ist ein von KERNER construirter Apparat zum Nachweis von Chinin im Harn, mit dessen Hilfe es gelingt, die Fluorescenz des Chinins noch bei zweimillionenfacher Verdünnung eintreten zu sehen.

Fluoride, Aluminiumfluorid, Al_2Fl_3, kommt in der Natur als Fluellit vor, entsteht durch Einwirkung von HFl oder von $SiFl_4$ auf glühendes Aluminium. Grosse, wasserhelle Rhomboëder, die im Kohlenrohr bei Weissgluth im Wasserstoffstrom sublimiren. Sehr beständig, kaum von concentrirten Säuren oder Alkalien zersetzbar, nur durch wiederholtes Schmelzen mit Soda bei starker Rothgluth aufzuschliessen. Durch Auflösen von Thonerde in Flusssäure und Eindampfen der Lösung, ebenso durch Wechselzersetzung von Flussspath mit Aluminiumsulfat erhält man ein wasserhaltiges Salz als gummiartige Masse, das in Wasser löslich ist und beim Glühen wasserfrei wird. Aluminiumfluorid bildet mit mehreren anderen Fluoriden krystallisirende Doppelsalze, von denen das wichtigste der natürlich vorkommende Kryolith, $6 NaFl . Al_2Fl_6$, (s. d. Art.) ist.

Ammoniumfluorid, Fluorammonium, NH_4Fl, wird durch Sublimation aus einem innigen Gemisch von Salmiak und Natriumfluorid bei etwas über 100°

in Platingefässen erhalten. Kleine, farblose Prismen, an trockener Luft unveränderlich, leicht in Wasser, wenig in Alkohol löslich, greift Glas an. Eine wässerige Lösung, welche man durch Neutralisiren von Flusssäure mit Ammoniak erhält, ätzt Glas vortrefflich. Aus dieser Lösung scheidet sich beim Kochen unter Entweichen von Ammoniak saures Ammoniumfluorid, $NH_4Fl.HFl$, in Säulen ab. Dasselbe entsteht auch bei der Zersetzung von $SiFl_4$ mit NH_3 unter Abscheidung gelatinöser Kieselsäure. Auch Ammoniumfluorid bildet mit einzelnen anderen Fluoriden gut krystallisirende Doppelverbindungen, z. B. mit Borfluorid.

Antimonfluorid. Beim Auflösen von Antimonoxyd oder von Antimonsäure in Flusssäure entsteht im ersteren Falle Antimontrifluorid, $SbFl_3$, im zweiten Antimonpentafluorid, $SbFl_5$. Ersteres erscheint in durchsichtigen, rhombischen Krystallen, die an der Luft zerfliessen, nicht rauchen, letzteres als gummiartige Masse. Wird die wässrige Lösung von $SbFl_3$ eingedampft, so bleibt Antimonoxyfluorid, Antimonylfluorid, $Sb_4O_5Fl_2$, im Rückstande.

Arsentrifluorid, $AsFl_3$, wird durch Destillation von gleichen Theilen Flussspat und Arsentrioxyd und 5 Theilen concentrirter Schwefelsäure aus einer Bleiretorte erhalten. Es stellt eine farblose, an der Luft rauchende Flüssigkeit dar, die durch Wasser zersetzt wird, auf der Haut schmerzhafte Wunden erzeugt. Spec. Gew. 2.7, Siedepunkt 63°. $AsFl_5$ ist nicht bekannt.

Baryumfluorid, $BaFl_2$, weisses, in Wasser kaum lösliches Pulver, feuerbeständig.

Bleifluorid, Fluorblei, $PbFl_2$. Da Blei von Flusssäure nicht angegriffen wird, so geschieht die Darstellung durch Auflösen von Bleihydroxyd oder Bleicarbonat in HFl, Eindampfen der Lösung und Erhitzen des Rückstandes. Weisses, schmelzbares Pulver, in Wasser und Flusssäure schwer löslich, durch Schwefelsäure leicht zersetzbar.

Borfluorid, Fluorbor, $BoFl_3$, ist dem Siliciumfluorid sehr ähnlich und wird analog diesem durch Einwirkung von Fluorwasserstoff auf Bortrioxyd oder durch Erwärmen eines innigen Gemenges von Borsäure, Fluorcalcium und Schwefelsäure erhalten ($Bo_2O_3 + 3CaFl_2 + 3H_2SO_4 = 3H_2O + 3CaSO_4 + 2BoFl_3$).

Borfluorid ist ein farbloses, an der Luft stark rauchendes Gas, spec. Gew. 34 (H=1), welches unter starkem Druck flüssig wird, in Wasser sehr leicht löslich ist (700 Vol. Gas in 1 Vol. Wasser). Aus der verdünnten wässrigen Lösung bildet sich unter Abscheiden von Borsäure Borfluorwasserstoffsäure, $BoFl_3.HFl$, welche gelöst bleibt, und die mit Metallen dem Siliciumfluorwasserstoff gleiche Doppelverbindungen bildet. Reines Fluorbor ist nur in concentrirter Lösung und in seinen Salzen bekannt. Einbasische Säure. Ferner verbindet sich Borfluorid mit Aethylen C_2H_4 im Sonnenlicht zu Fluorboräthylen, $C_2H_3BoFl_3$. Flüssigkeit, spec. Gewicht 1.048, Siedepunkt 124—125°. Kampfer wird durch $BoFl_3$ in Cymol übergeführt, mit Aldehyden und Ketonen verbindet sich $BoFl_3$ direct.

Calciumfluorid, Fluorcalcium, Flussspat, Fluorit, Spatum fluoricum, $CaFl_2$, kommt ziemlich verbreitet in der Natur vor, besonders als Begleiter von Metalladern, krystallisirt in Würfeln, die mehrfach abgestumpfte Ecken zeigen, in derben Massen in den verschiedensten Farben, besonders violett, gelb, grün bis farblos. Es findet sich ferner in kleinen Mengen in einzelnen Pflanzenaschen, in Mineralwässern, in den Thierknochen, im Zahnschmelz. Künstlich erhält man es durch Fällen neutraler Lösungen der Alkalifluoride mit Chlorcalcium.

Fluorcalcium löst sich erst in 26000 Th. Wasser, ist in Flusssäure und Salzsäure löslich und wird aus diesen Lösungen durch Ammoniak in gelatinösem Zustande gefällt. Bei Rothgluth wird es durch Wasserdampf unter Bildung von Fluorwasserstoff und Calciumoxyd zersetzt. Es schmilzt bei lebhafter Rothgluth, hat die Härte 4, spec. Gewicht 3.18. Alkalien und Alkalicarbonate zersetzen Fluorcalcium in der Hitze unter Entstehung löslicher Alkalifluoride; Sauerstoff und Chlor entwickeln bei hoher Temperatur wahrscheinlich Fluor. Bei dem Aus-

bringen der Metalle wird Flussspat vielfach als Flussmittel angewandt, ferner dient derselbe zur Darstellung von Flusssäure. Durch Erhitzen oder dem Sonnenlichte längere Zeit ausgesetzt wird $CaFl_2$ stark phosphorescirend. Ueber die Bestimmung des Fluors im Flussspat s. Fluor.

Chromfluorid, Cr_2Fl_6, leicht lösliche Krystallmasse, durch Auflösen von Chromhydroxyd in Flusssäure und Eindampfen darstellbar. In hoher Temperatur flüchtig.

Ferrofluorid, Eisenfluorür, $FeFl_2 + 8H_2O$, erhält man durch Lösen von Eisenfeile in Flusssäure und vorsichtiges Abdampfen zur Krystallisation. Wasserhaltig grüne Prismen, wasserfrei weisse Krystallmasse oder krystallinisches Pulver.

Ferrifluorid, Eisenfluorid, $Fe_2Fl_6 + 9H_2O$, wird entweder durch Oxydation von Ferrofluorid mittelst Salpetersäure oder durch Auflösen von Eisenhydroxyd in Flusssäure dargestellt. Letzteres geht unter starker Erwärmung vor sich. Die zur Krystallisation abgedampfte Lösung gibt farblose, in Wasser wenig lösliche Krystalle, die bei 100° 3 Mol. Wasser verlieren, sich weiterhin unter Entweichen von Flusssäure zersetzen. In wässeriger Lösung ist Ferrofluorid nicht durch Alkalien völlig zersetzbar, der durch Ammoniak erzeugte gelbe Niederschlag hält hartnäckig Fluor zurück. Wasserfreies Fe_2Fl_6 erhält man durch Behandeln von geglühtem Eisenoxyd mit flüssiger Fluorwasserstoffsäure. Es sublimirt in kleinen, farblosen, cubischen Krystallen. Durch Mischen und Eindampfen von Ferrifluorid und Ammoniumfluoridlösungen erhält man Ferriammoniumfluorid, $Fe_2Fl_6 . 6NH_4Fl$, in kleinen, glänzenden Octaëdern, die erst in hoher Temperatur zersetzbar sind.

Kaliumfluorid, Fluorkalium, KFl, entsteht beim Neutralisiren einer Kaliumcarbonatlösung mit Fluorwasserstoffsäure. Eindampfen zur Krystallisation geschieht in Platingefässen. Leicht in Wasser lösliche, farblose Würfel; die Lösung ätzt Glas. Kaliumfluorid besitzt wie andere lösliche Alkalifluoride in hohem Grade die Eigenschaft, mit anderen Fluorverbindungen sich zu Doppelsalzen zu vereinigen, z. B. $KFl . BoFl_3$, $2KFl . CuFl_2$ u. s. w. Ebenso bildet es auch mit Flusssäure ein saures Salz, KFl . HFl. Eine Fluorkaliumlösung mit Kieselfluorwasserstoffsäure versetzt, lässt einen gelatinösen, in Wasser schwer löslichen Niederschlag von Kieselfluorkalium $2KFl . SiFl_4$, fallen.

Kobaltfluorid. Das den Oxydulsalzen entsprechende Fluorür bildet sich beim Lösen von kohlensaurem Kobaltoxydul in wässriger Flusssäure. Beim Abdampfen krystallisirt die Verbindung $CoFl_2 + 2H_2O$ in rosenrothen Krystallen aus. Leicht in verdünnter Flusssäure, schwer in Wasser löslich.

Von Kohlenwasserstofffluoriden sind folgende bekannt: Methylfluorid, CH_3Fl, Gas, greift Glas nicht an. Aethylfluorid, C_2H_5Fl, ebenfalls gasförmig, durch Zersetzung von äthylschwefelsaurem Kalium mit neutralem oder saurem Kaliumfluorid darstellbar. Isoamylfluorid, $C_5H_{11}Fl$, bildet sich beim längeren Einleiten von HFl in Amylen oder durch Erhitzen von Fluorsilber mit Isoamyljodid. Aetherisch riechende Flüssigkeit. Siedepunkt 72—92°. Benzolfluorid, Fluorbenzol, C_6H_5Fl, beim Glühen von fluorbenzoësaurem Calcium erhalten. Schuppen, in Wasser nicht, in Alkohol und Aether leicht löslich.

Kupferfluorür, Cu_2Fl_2, wird als rothes Pulver durch Behandeln von Kupferoxydulhydrat mit wässriger Fluorwasserstoffsäure erhalten. Im feuchten Zustande leicht zersetzbar, trocken erhitzt schmilzt es zu einer schwarzen Masse, die nach dem Erkalten zinnoberroth ist.

Kupferfluorid, $CuFl_2 + 2H_2O$, lässt sich durch Lösen von Kupfercarbonat in etwas überschüssiger HFl und Eindampfen der Lösung darstellen. Kleine, hellblaue Krystalle, in Wasser unzersetzt löslich; beim Kochen der Lösung oder durch viel Wasser scheidet sich Kupferoxyfluorid, $CuO . CuFl + 2H_2O$, als blassgrünes Pulver ab.

Lithiumfluorid, LiFl. Undurchsichtige Krystallkörner, schmelzbar, in Wasser schwer löslich, verbindet sich mit HFl zu einem sauren Fluorid.

Magnesiumfluorid, $MgFl_2$, kommt in der Natur als Sellait vor und entsteht entweder beim Ueberleiten von Fluorwasserstoff über glühende Magnesia oder beim Lösen derselben in Flusssäure oder durch Fällen einer Bittersalzlösung mit Kaliumfluorid. Weisses, geschmackloses, in Wasser und Säuren unlösliches Pulver.

Manganfluoride sind vier bekannt, welche den Chlor- und Bromverbindungen analog sind. Manganfluorür, $MnFl_2$, amethystrothe Krystalle, Manganfluorürfluorid, $MnFl_2 . Mn_2Fl_6$, krystallisirt mit 10 Mol. Wasser, Manganfluorid, Mn_2Fl_6, braune oder rubinrothe Krystalle, Mangantetrafluorid, $MnFl_4$, ätzt Glas.

Natriumfluorid, Fluornatrium, $NaFl$, entsteht beim Neutralisiren von Flusssäure mit Aetznatron oder Soda. Die Darstellung geschieht entweder durch Schmelzen von 100 Th. Kieselfluornatrium und 112 Th. Soda, Auslaugen und Eindampfen oder durch Kochen von geschlämmtem Kryolith mit Natronlauge (1.35 spec. Gew.), wobei sich Fluornatrium als Krystallmehl abscheidet (Annal. d. Chem. 124, pag. 108; Ib. 1863, pag. 193). Es krystallisirt wasserfrei in Würfeln, ist in Wasser schwer löslich, verknistert beim Erhitzen wie Natriumchlorid, schmilzt in hoher Temperatur ohne Zersetzung. $NaFl$ reagirt alkalisch, schmeckt minder scharf als KFl, gibt aber auch wie dies mit HFl saures Salz. Mit Natriumphosphat und -sulfat entstehen mehrere krystallisirende Doppelverbindungen.

Nickelfluorür, $NiFl_2 + 3H_2O$, krystallisirt aus einer Lösung, welche man durch Zersetzen von kohlensaurem Nickeloxydul mit Flusssäure erhält, in grünen Körnern.

Quecksilberfluorid, $HgFl_2$, dunkelgelbe Prismen, welche aus einer Lösung von Quecksilberoxyd in Flusssäure auskrystallisiren. Wird durch Wasser in Oxyfluorid und saures Salz zerlegt. Greift beim Sublimiren Glas und Platin an.

Silberfluorid, Fluorsilber, $AgFl$, zerfliessliche Salzmasse.

Siliciumfluorid, Fluorkiesel, $SiFl_4$, schon von SCHEELE und PRISTLEY beobachtet, von GAY-LUSSAC und THÉNARD näher untersucht und bez. seiner Zusammensetzung bestimmt. Es entsteht bei Einwirkung von Fluorwasserstoff auf Siliciumdioxyd oder kieselsäurehaltige Substanzen. Zur Darstellung von $SiFl_4$ erwärmt man in einem geräumigen Kolben ein Gemenge von Fluorcalcium, gestossenem Glas oder Sand mit Schwefelsäure und fängt die sich entwickelnden Dämpfe über Quecksilber auf ($2CaFl_2 + SiO_2 + 2H_2SO_4 = SiFl_4 + 2H_2O + 2CaSO_4$). Siliciumfluorid ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, das an der Luft stark raucht; durch Druck und Kälte wird es zu einer farblosen, klaren, leicht beweglichen Flüssigkeit verdichtet. Es reagirt auf Lackmus, ätzt Glas jedoch nicht. Charakteristisch ist sein Verhalten zu Wasser, wodurch es in Kieselsäure und Siliciumwasserstoffsäure (s. d. Art.) zersetzt wird.

Zinkfluorid, $ZnFl_2$, in Wasser schwer löslicher Niederschlag, gibt mit KFl und mit Al_2Fl_6 krystallinische Doppelsalze.

Zinnfluoride. $SnFl_2$ erscheint in kleinen, glänzenden Krystallen, die sich an der Luft in Oxyfluorid verwandeln, $SnFl_4$ krystallisirt nicht.

K. Thümmel.

Fluorüre nennt man diejenigen Fluorverbindungen mit Metallen, in denen entweder das Metall in der dem Oxydul entsprechenden Form enthalten oder das Fluor in der geringsten Menge enthalten ist, welche mit dem betreffenden Metall überhaupt eine Verbindung eingeht. Insofern sind die Fluorüre als Oxydul-Fluoride oder als Fluoride mit geringerem Fluorgehalt zu bezeichnen. Sie entsprechen demgemäss den analogen Verbindungen der übrigen Halogene, den Chlorüren, Bromüren und Jodüren, zeichnen sich aber vor diesen durch ihre leichte Zersetzbarkeit im feuchten Zustande, sowie durch ihre grosse Neigung zur Bildung von Doppelverbindungen aus.

Fluorwasserstoff, Flusssäure, HFl. Die glasätzende Wirkung desselben ist bereits im siebzehnten Jahrhundert bekannt gewesen (s. Fluor), während die Säure selbst erst 200 Jahre später rein dargestellt ist. Die Darstellung geschieht nach GORE durch Erhitzen von entwässertem saurem Kaliumfluorid, KFl.HFl. Die Operation wird in einem Destillationsapparat aus Platin, bestehend aus Retorte, Kühlröhre und Vorlage, vorgenommen. Ebenso erhält man die Verbindung rein durch Zersetzung von Bleifluorid mittelst trockenem Schwefelwasserstoff. In concentrirter wässeriger Lösung erhält man Flusssäure durch Zersetzung von feingepulvertem Flussspat mittelst concentrirter Schwefelsäure ($CaFl_2 + H_2SO_4 = 2\,HFl + CaSO_4$). Um ein Durchschmelzen der dazu benutzten Bleiretorte zu verhüten, ist soviel Schwefelsäure anzuwenden, dass das Gemisch flüssig, nicht dickschlammig erscheint. Die (Blei-)Vorlage muss durch Eis gekühlt werden. Eine auf diese Weise gewonnene Säure zeigt ein spec. Gew. von etwa 1.06, enthält oft Spuren von Schwefelsäure und auch von Schwefelwasserstoff (aus Metallsulfiden stammend), letzterer wird durch freiwillige Verdunstung an der Luft beseitigt. Eine verdünntere, reine Flusssäure wird erhalten, indem in einer Bleiretorte das Flussspatschwefelsäuregemisch erhitzt und das Gas in eine geräumige, mit Abzugsöffnung versehene, einem Exsiccator ähnliche Vorlage aus Blei geleitet wird, in welche man eine mit Wasser beschickte Platinschale stellt. Die Fluorwasserstoffdämpfe werden begierig vom Wasser aufgenommen, während sich Bleifluorid und etwa übergespritzter Retorteninhalt in der Vorlage sammeln. Auch kann hierbei Flussspat durch Kryolith ersetzt werden.

Eigenschaften. Reine, wasserfreie Flusssäure ist eine bei 19.4° siedende, farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit, welche an feuchter Luft wie starke Salzsäure raucht, bei 12.8° ein spec. Gew. von 0.9879 besitzt und selbst bei —34.5° noch flüssig bleibt. Sie erzeugt auf der Haut Blasen und schwerheilende Geschwüre, ist äusserst ätzend und bewirkt eingeathmet den Tod. Wasserfreie Säure greift Glas jedoch nicht an, sie wird sorgfältig in starkwandigen, gut verschlossenen Platingefässen aufbewahrt. Auch die wässerige Lösung des Fluorwasserstoffs raucht im concentrirten Zustande an der Luft. Verdünnte Säure, der Destillation unterworfen, wird bis zu einem Gehalt von 32 Procent HFl concentrirt, Siedepunkt 120°, spec. Gew. derselben 1.15. Ueber 36—98procentige Flusssäure gibt unter der Glocke neben Kalk HFl ab. Die wässerige Säure löst alle Metalle mit Ausnahme von Gold, Platin und Blei, ferner alle Oxyde, selbst die Anhydride der Bor- und Kieselsäure. Deshalb werden Glas und andere Substanzen von derselben angegriffen. Die Salze des Fluorwasserstoffs nennt man, analog den Verbindungen der Halogene mit Metallen, Fluoride.

Flusssäure findet theils im gasförmigen Zustande, theils in Lösung die ausgedehnteste Verwendung zum Glasätzen. Die Gegenstände werden mit Kupferstecherfirniss überzogen, das Glas an den zu ätzenden Stellen durch die Zeichnung u. s. w. blossgelegt und entweder in Bleikästen den Dämpfen der Säure ausgesetzt oder mit flüssiger Säure übergossen. Gasförmig gibt Fluorwasserstoff eine matte, die wässrige Lösung eine glatte, durchsichtige Aetzung. Zum Aufschliessen der Silicate wird Flusssäure vielfach angewandt.

War der zur Darstellung gebrauchte Flussspat kieselsäurehaltig, so enthält die Säure Siliciumfluorwasserstoff, H_2SiFl_6, was man daran erkennt, dass eine Probe derselben mit einer Kaliumsalzlösung in einer Platinschale eingedampft einen in Wasser nicht klar löslichen Rückstand hinterlässt. Ueber Gehaltsbestimmung s. Fluor.

Die Aufbewahrung der wässrigen Fluorwasserstoffsäure geschieht statt in theuren Platingefässen in Flaschen aus Kautschuk. Bei der Handhabung ist Vorsicht erforderlich.

K. Thümmel.

Fluss. Unter Flüssen versteht man in der Hüttenkunde solche Zusätze oder Zuschläge zu Erzen, welche die Bildung einer Schlacke von erforderlicher Be-

schaffenheit und damit die Ausbringung der Erze unterstützen. Man theilt die Flüsse ein: 1. in solche, welche auf das Schmelzgemenge chemisch nicht besonders einwirken, sondern nur Leichtflüssigkeit hervorbringen, z. B. Flussspat, Borax, Kochsalz; 2. solche, welche ausserdem noch reducirend wirken wie der schwarze Fluss, s. unten; 3. in solche, welche zugleich bestimmt sind Basen oder Säuren aufzunehmen, z. B. Kieselsäure (als Quarz oder Thon bei kalkreichen Erzen), Kalk (als Kalkstein, Dolomit oder Flussspat bei kieselsäurereichen Erzen). Diese letztere Gruppe wird zu den Zuschlägen gerechnet. In der Probirkunst werden namentlich drei verschiedene Flüsse gebraucht:

Schwarzer Fluss. Durch reducirende Wirkung ausgezeichnet. 1 Salpeter und 3 Weinstein (roh). Beim Schmelzen bildet sich ein Gemenge von Kohle mit Kaliumcarbonat.

Grauer Fluss. 3 Weinstein und 2 Salpeter.

Weisser Fluss. 1 bis 2 Salpeter und 1 Weinstein. Fischer.

Fluss nennt der gemeine Mann rheumatische und gichtische Beschwerden, deren Ursprung er von „verdorbenem Blute“ und „schlechten Säften“ im Körper herleitet; er bezeichnete demgemäss die verschiedenartigen Mittel, innerlich oder äusserlich anzuwenden, von denen er Heilung seiner Leiden erhofft, als **Flussgeist** (Liquor Ammonii caust.), **Flusspapier** (Charta piceata), **Flusspflaster** (Empl. Picis, auch Empl. Cantharid. perpet.), **Flusspillen** (Pilulae laxantes), **Flusspulver** (Pulvis purificans), **Flussräucherung** (Succinum rasp. oder Species ad suffiendum), **Flussspiritus** (Opodeldoc liquidus). — **Flusstinctur, Salzunger** oder **Sulzberger'sche,** ein viel verbreitetes Volksheilmittel, ist eine dem Elixir ad longam vitam ähnliche Tinctur.

Flussblumen sind *Flores Stoechados.* — **Flussharz** ist Anime. — **Flusskörner** sind *Sem. Paeoniae.*

Flusssäure, s. Fluorwasserstoff, pag. 414.

Flussspat, das Rohmaterial zur Herstellung der Fluorverbindungen, kommt als Mineral nicht selten vor und wird namentlich in England, den Alpen, Thüringen, dem Schwarzwald und Erzgebirge gefunden. Weiteres über denselben siehe unter Calciumfluorid, Bd. II, pag. 485 und Fluoride, Bd. IV, pag. 410.

Fluxion, *Fluxus s. Fluxio* ist der Blutandrang in Folge vermehrten Blutzuflusses in ein Organ, gemeinhin auch Congestion (Bd. III, pag. 249) genannt. Von dieser activen Blutfülle ist die passive zu unterscheiden, welche durch verhinderten Blutabfluss entsteht.

Man spricht auch von einem *Fluxus sebaceus* und einem *Fl. salinus,* und versteht unter ersterem die vermehrte Secretion der Talgdrüsen und unter letzterem das wasserklare Secret bei manchen Formen des Eczem.

Focus, s. Brennpunkt, Bd. II, pag. 382.

Foeniculum, Gattung der *Umbelliferae,* Unterfam. *Seselineae.* Kräuter mit mehrfach fiedertheiligen Blättern und fadenförmigen Zipfeln. Dolden ohne Hülle und Hüllchen, Kelch undeutlich, Blumenblätter gelb, rundlich, eingerollt, Griffelpolster gross, kegelförmig. Frucht länglich, mit fast kreisrundem Querschnitt, Thälchen einstriemig.

I. *Foeniculum capillaceum Gilib. (F. officinale All., F. dulce DC., F. vulgare Gaertn., Anethum Foeniculum L.),* Fenchel, Fenouil, Fennel, nicht zu verwechseln mit Fenich = *Panicum.* Ein- bis mehrjährig, mit 1—2 m hohem, stielrundem, schwach gerilltem Stengel, Blätter drei- bis mehrfach getheilt, die Theile fädig, die letzten Zipfel pfriemlich, Dolden 10—20strahlig.

Einheimisch im ganzen Mittelmeergebiet, vom Kaukasus bis Abyssinien, wahrscheinlich auch durch ganz Frankreich bis Südengland an den Küsten wild. Wird der Früchte und der ebenfalls geniessbaren Wurzel und Stengel wegen cultivirt.

in Nordchina, Indien, Deutschland (in Sachsen, Thüringen um Lützen, Franken, Württemberg), Galizien, Italien, Macedonien, Frankreich (um Nîmes).

Von dieser Art stammen die in allen Pharmakopöen aufgenommenen

Fructus (Semen) Foeniculi. Die Frucht trägt auf jeder Hälfte fünf starke, längsstreifige Rippen, von denen die Randrippen am stärksten ausgebildet sind. Auf der Spitze der Frucht ist der Discus und die beiden kurzen Narben erhalten. Zwischen den Rippen schimmert in jedem Thälchen ein starker Oelgang durch, auf der Fugenfläche jeder Hälfte sind zwei Oelgänge vorhanden. Ihr Querschnitt ist gestreckt elliptisch bis fast kreisförmig. Sie sind von mehreren Schichten abgeplatteter, braungefärbter Zellen umgeben, welcher Belag besonders stark nach aussen hervortritt. Jede Rippe enthält ein Gefässbündel, das dasselbe nach innen begrenzende Parenchym der Fruchtschale enthält grossmaschig netzförmig verdickte Zellen, die für die Erkennung des Fenchels in fein zerkleinertem Zustande das am meisten charakteristische Merkmal abgeben. Ihre Ausbildung in den einzelnen Sorten ist eine sehr verschiedene: bei galizischem Fenchel finden sich nur wenige Zellen in unmittelbarer Nachbarschaft der Gefässbündel in der beschriebenen Weise verdickt, wogegen bei macedonischem das ganze Parenchym, auch auf der Fugenfläche, verdickte Zellen hat. Das übrige Gewebe der Frucht- und Samenschale unterscheidet sich von dem anderer Umbelliferenfrüchte nicht.

Fig. 59.



a Röm'scher Fenchel. $1\frac{1}{2}$mal vergr., b macedonischer Fenchel. $1\frac{1}{2}$mal vergr.

Fig. 60.



Querschnitt durch römischen Fenchel.

Das Endosperm ist auf der Fugenfläche sehr schwach vertieft, die fünf Rippen entsprechen fünf schwachen Auswölbungen desselben. Ueber die Aleuronkörner des Fenchel vergl. Aleuron, Bd. I, pag. 209.

Fig. 61.



Querschnitt durch Pugliser Fenchel, 15mal vergr.

Fig. 62.



Deutscher Fenchel, 3mal vergr.

Fig. 63.



Querschnitt durch deutschen Fenchel, 14mal vergr. (nach Berg).

Die Früchte (fälschlich *Sem. Foeniculi*) sind nach der Provenienz von ziemlich verschiedenem Ansehen und Geschmack.

1. Deutscher Fenchel ist 5—8 mm lang, 3 mm breit, ziemlich cylindrisch, oft gekrümmt, nach beiden Seiten wenig verjüngt, von dem Discus und den kurzen Griffeln gekrönt. Farbe graubraun, die Rippen treten stark hervor und sind von hellerer Farbe, in den Thälchen schimmert der Oelgang durch. Beim Trocknen zerfällt die Frucht leicht in ihre beiden Hälften.

2. Römischer, cretischer, Florentiner, süsser Fenchel. Aus Südfrankreich (Nîmes), zeichnet sich durch seine Grösse, die 12 mm erreicht, aus.

Man gewinnt ihn von cultivirten Pflanzen einer auch als *Foeniculum dulce DC.* unterschiedenen Art, mit perennirender Wurzel, deren Früchte aber nach einigen Jahren in die uncultivirte Form zurückgehen und dann dem von der wilden Pflanze gesammelten wilden Fenchel, der sich durch wenig hervortretende Rippen charakterisirt, ähnlich werden.

3. Pugliser Fenchel aus Apulien, ist nach Flückiger dem deutschen bis auf den feineren Geschmack gleich; eine vorliegende Probe zeichnet sich ebenfalls durch feinen Geschmack, aber auch sehr wenig hervortretende Rippen aus (Fig. 61), die Farbe ist dunkler wie die des deutschen.

Guibourt erwähnt einen italienischen Fenchel von cajeputähnlichem Geruch und scharf aromatischem Geschmack.

4. Macedonischer Fenchel von brauner Farbe, so gross wie der deutsche, mit stark vortretenden Rippen, die Früchte nach oben und unten etwas verjüngt.

5. Galizischer Fenchel von graugrüner Farbe, bis 5 mm lang, ebenfalls mit stark vortretenden Rippen.

6. Indischer Fenchel von Beschaffenheit des römischen, aber etwas kleiner, stammt von einer als selbständige Art *(Foeniculum Panmorium DC.)* bezeichneten Varietät.

Die Grösse der Oelgänge und damit auch der Gehalt an ätherischem Oel ist bei den einzelnen Sorten ein sehr verschiedener (3—7 Procent). Am grössten sind sie bei der deutschen und macedonischen Sorte, am kleinsten bei der apulischen und römischen.

Der Fenchel enthält ferner 10—12 Procent fettes Oel und Zucker. Er ist im Handel zuweilen in ziemlicher Menge mit Doldenstrahlen und fremden Samen verunreinigt. Nicht selten ist er mit solchen Früchten verfälscht, denen das ätherische Oel bereits entzogen ist. Man erkennt diese Verfälschung durch die Extractbestimmung; guter Fenchel gibt 15 Procent trockenes, wässeriges Extract.

Der Fenchel dient in der Medicin als schwaches Carminativum im Theeaufguss, man stellt aus ihm *Aq. Foeniculi, Ol. Foeniculi, Syr. Foeniculi, Tct. Foeniculi* dar. Die Romershausen'sche Augenessenz (Bd. II, pag. 25) besteht zum grössten Theil aus einem weingeistigen Auszug des Fenchel. Ferner bildet er im ätherischen Oel einen Bestandtheil des *Pulv. Magnes. c. Rheo.*, der *Aq. aromatica, Aq. carminativa* (Ph. Austr.), des *Decoct. Sassaparill. comp. fort.*, *Elix. e succ. Liquirit.*, *Pulv. Liquirit. comp.*, *Syr. Sennae c. Manna*, der *Spec. laxant.*

Die Wurzel des Fenchel fand früher ebenfalls pharmaceutische Verwendung; sie ist jetzt ganz obsolet. Das in derselben enthaltene ätherische Oel soll von dem der Früchte verschieden sein.

II. *Foeniculum piperitum DC.* mit viel schärferen, fast beissenden Früchten wird in Sicilien als Eselsfenchel benutzt. Hartwich.

Foenum graecum, von Tournefort aufgestellte, mit *Trigonella L.* synonyme Gattung der *Papilionaceae*, Abth. *Trifolieae*. — **Semen Foeni graeci**, Bockshornsamen, Sénégrain, Fenugreek, stammen von *Trigonella Foenum graecum L.*, einer krautigen Pflanze, charakterisirt durch die linealen, sichelförmigen, mit dem fast $^1/_5$ der Länge einnehmenden Schnabel bis 8 cm langen Hülsen, welche bis zu 20 Samen enthalten. Diese sind circa 3 mm lang und 2 mm breit, von ungefähr rhombischer Gestalt. In der Höhe des einen spitzen Winkels liegt auf der Kante der kleine Nabel, über ihm verläuft die dicke Radicula, die die kleinere Hälfte des Samens ausmacht. Die Farbe wechselt zwischen gelb, grün, bräunlich bis schwärzlich. Der Same ist sehr hart, daher schwer zu pulvern, aussen etwas warzig. Der Geruch ist eigenthümlich, kräftig aromatisch.

Die äusserste Schicht der Samenschale (Fig. 64 *a*) besteht aus einer Reihe nach oben zugespitzter Palissadenzellen, mit einer Lichtlinie, deren Inhalt Gerbstoff ist. Diese Reihe wird überspannt von einer dicken, mit Cuticula bedeckten Membran

(b), welche die durch die Spitzen der Palissadenzellen entstehenden Zwischenräume ausfüllt und die durch Chlorzinkjod gebläut wird. Innerhalb der Palissadenschicht folgt eine Reihe der für viele Leguminosensamen charakteristischen „Trägerzellen" *(d)*, darauf eine aus etwa sechs Lagen bestehende Schicht inhaltsleeren, zartwandigen Gewebes *(e)*. Die nächste Zellreihe hat ziemlich verdickte Wände und einen aus Proteïnstoffen bestehenden Inhalt *(f)*. Das Endosperm bildet scheinbar eine graue homogene Masse, in der sich die einzelnen grossen Zellen erst nach dem Aufquellen erkennen lassen. Ihr Inhalt ist Schleim *(g)*. Das Gewebe der Keimlappen ist dünnwandig und von zarten Gefässbündelanlagen durchzogen, es enthält 6 Procent fettes Oel und 22 Procent Aleuron. Stärke fehlt vollständig, wo sie sich in den im Handel gewöhnlich gemahlen vorkommenden Samen findet, lässt das auf eine Verfälschung mit den Pulvern anderer Samen schliessen. Dem fetten Oel ist ein im reinen Zustande unangenehm riechendes ätherisches Oel beigemengt, dem der Same sein eigenthümliches Aroma verdankt. Ferner enthält der Same 28 Procent Schleim (im Endosperm) und 3.7 Procent Asche (FLÜCKIGER).

Fig. 64.



Querschnitt durch die Samenschale von *Trigonella Foenum graecum L.* 120mal vergr.
a Lichtlinie der Palissadenzellen, *b* dicke Membran zwischen Cuticula und Palissadenschicht, *c* Cuticula, *d* Trägerzellen, *e* dünnwandige, zusammengefallene Zellen, *f* dickwandige Zellen mit eiweisshaltigem Inhalt, *g* Endosperm.

JOHNS hat in den Bockshornsamen ein flüssiges Alkaloid: Cholin und ein krystallisirtes: Trigonellin gefunden; die Natur eines dritten, ebenfalls krystallisirbaren, blieb zweifelhaft.

Der Bockshornsame, eines der ältesten Arzneimittel, ist jetzt fast obsolet; er findet noch Verwendung in der Thierheilkunde als Bestandtheil von Viehpulvern, ferner seines Schleimes wegen in der Tuchfabrikation und seines Geruches wegen zum Aromatisiren mancher Käsesorten. Hartwich.

Foetus heisst die Leibesfrucht in jedem Stadium der Entwicklung von dem befruchteten Ei bis zu der Geburt.

Folia. Die in arzneilicher Verwendung stehenden Blätter sind unter ihrem Gattungsnamen beschrieben.

Die morphologischen und anatomischen Verhältnisse siehe unter Blatt, Bd. II, pag. 280.

Foliatio ist ein von LINNÉ eingeführter Ausdruck zur Bezeichnung der gegenseitigen Lage der Blattorgane und einzelner Blattkreise im Knospenzustande.

Man unterscheidet nach SCHLEIDEN folgende Typen:

1. *F. valvata,* wenn die benachbarten Blätter mit den Rändern sich berühren, nicht decken.

2. *F. amplexa,* wenn jedes äussere Blatt alle inneren umfasst.

3. *F. semiamplexa*, wenn jedes Blatt mit dem einen Rande umfasst, an dem anderen Rande umfasst wird.

4. *F. connata*, wenn die Blätter eines Kreises miteinander verwachsen sind und bei ihrer Entwicklung von der Basis losgerissen, als Mützchen abgeworfen werden.

5. *F. alternativa,* wenn die Theile des einen Blattkreises vor den Zwischenräumen eines anderen inserirt sind.

6. *F. oppositiva,* wenn die Theile des einen scheinbar vor den Theilen des anderen Kreises stehen.

Folie heisst ein in Papierdicke ausgewalztes Metall (Zinn, Blei, Platin).

Die Zinnfolie (Stanniol) dient als Umhüllungsmittel für fettige, feuchte, hygroskopische oder riechende Stoffe (Butter, Käse, Chocolade, Schnupftabak, Thee, Kaffee, Pflaster, Salben, Cerate und andere Sachen), da sie die schätzenswerthe Eigenschaft besitzt, Luft und Feuchtigkeit von den darin eingewickelten Substanzen abzuhalten und ein Austrocknen, Feuchtwerden, Verriechen derselben zu verhindern. Auch werden aus demselben Grunde Pappschachteln mit Zinnfolie ausgelegt oder ausgeklebt. Ein unbedingtes Erforderniss ist das Freisein der Zinnfolie von Blei, da sonst die damit umhüllten Substanzen bleihaltig und mithin giftig werden können. Im Handel existiren viele Zinnfolien, welche stark bleihaltig sind, was ihrem Zweck als Schmuckmittel nicht hinderlich ist. Dieselben sind jedoch zu obengenannten Zwecken nicht verwendbar. Ein einfaches Mittel, um Zinnfolie auf Bleigehalt zu untersuchen, ist folgendes: Die Zinnfolie wird mit einem Tropfen concentrirter Salpetersäure betupft, wodurch unter Aufbrausen ein weisser Fleck entsteht; nachdem durch Berieseln mit einigen Tropfen destillirten Wassers der grösste Ueberschuss der freien Salpetersäure entfernt worden ist, wird ein Tropfen Kaliumjodidlösung auf dieselbe Stelle gebracht. Bei Gehalt der Zinnfolie an Blei entsteht sofort ein gelber Fleck von Bleijodid.

Dasselbe Verfahren eignet sich auch zur Prüfung der Verzinnung von Blechbüchsen oder verzinnten Kupfergefässen und von Löthstellen.

Bleifreie Zinnfolie ist ferner ein bequemes Mittel, um in der qualitativen Analyse die Phosphorsäure zu entfernen, um nachher auf Oxalsäure prüfen zu können.

Bleifolie dient als Bedeckungsmittel auf Brandwunden, und Platinfolie findet verschiedene Verwendung bei chemischen Arbeiten.

Fomentatio, Fomentum (von *foveo,* wärmen), der Wortbedeutung nach ein erwärmender Umschlag, entweder feucht und dem *Epithema calidum* (s. Epithema), oder trocken, sogenanntes *Fomentum siccum,* und dann den Kräuterkissen, *Pulvinaria medicata,* entsprechend. Die häufige Uebertragung der Ausdrücke auf kalte Umschläge (s. Epithema) ist sprachwidrig. Zu trockenen Umschlägen werden verwendet aromatische Kräuter, Kamillen, Kleie, Bohnenmehl u. s. w., man kann hierher aber auch die Einpackungen mit Watte, Waldwolle, Werg etc. rechnen. Zu nassen Umschlägen, Bähungen, dienen kaltes oder warmes Wasser, Bleiwasser, narcotische oder aromatische Abkochungen, Auflösungen von Salzen, Essig u. s. w. — Das **Fomentum frigidum Schmuckeri** besteht aus gleichen Theilen *Salmiak* und *Salpeter* in Form eines gröblichen Pulvers, welches zwischen Compressen geschichtet wird, die mit einer Mischung aus 1 Th. *Essig* und 2 Th. *Wasser* angefeuchtet sind. Es dient als Kälteumschlag bei Mangel an Eis.

Foncaude oder Font-Caonada bei Montpellier besitzt salzarme Thermen von 25°.

Fontanelle. Unter Fontanelle, *fonticulus* (kleine Quelle, von *fons,* Quelle) versteht man ein künstlich in Eiterung erhaltenes Geschwür zum Zwecke der Ableitung. Früher ein wesentlicher Bestandtheil der derivatorischen Methode, ist die Fontanelle mit dieser in der Chirurgie sehr in Verruf gekommen, steht aber trotz des Verdammungsurtheils von Malgaigne, Linhart und O. Weber als Vorbeugungsmittel aller möglichen Krankheiten und Ableitungsmittel für schlechte Säfte beim Volke in Ansehen. Fontanellen werden an Stellen, welche von der Bewegung des Körpers oder den Kleidern nicht oder wenig berührt werden, am häufigsten am Oberarm in der Furche zwischen den beiden grossen Armmuskeln, angelegt, indem man in eine mässig grosse Schnittwunde oder auf die nach Legen eines Vesicators

und auf Wegschneiden der Oberhaut der dadurch erzeugten Blase resultirende Wundfläche oder auf eine durch Glüheisen oder Aetzmittel (Wiener Aetzpasta) hervorgebrachtes Geschwür Fremdkörper von rundlicher Form legt, die nach eingetretener Eiterung täglich unter Reinigung der Wundfläche erneuert werden. Als reizende Körper dienen Erbsen oder die Fontanellkügelchen aus Veilchenwurz *(Pisa Iridis)*, ausnahmsweise kleine unreife Pomeranzen (Fontanellkugeln von WISLIN und GRAY) oder Vitsbohnen, entweder ohne sonstige Präparate, oder, wenn die Eiterung nicht genügend ausfällt, nach Tränken mit reizenden Flüssigkeiten (Cantharidentinctur, Lösung von Extractum Mezerei) oder Bestreichen mit iritirenden Salben. Zur Erzeugung stärkerer Reize dienen auch Stücke der Mezereumrinde oder aus gepulverter Seidelbastrinde mit Hilfe von Gummischleim bereitete Pillen. Die reizerregenden Körper werden vermittelst eines passenden, runden Stückes Heftpflaster von 3 cm Durchmesser oder vermittelst der in Deutschland in den Apotheken vorräthigen Fontanellpflaster von der angegebenen Form und Grösse fixirt (vergl. *Emplastrum ad fonticulos*). Zur Bequemlichkeit des Publicums hat man auch sogenannte Fontanellapparate, welche aus 30 Fontanellpflastern, 2 Fontanellpflaster mit einem erbsengrossen Stücke Cantharidenpflaster in der Mitte und 15.0 Fontanellsalbe (HAGER) bestehen. Th. Husemann.

Fontanellerbsen oder Fontanellkügelchen heissen erbsengrosse, aus Florentiner Iriswurzel gedrehte Kügelchen, welche entweder für sich oder mit Cantharidentinctur besprengt Anwendung finden. — S. den vorigen Artikel. — **Fontanellpapier** ist Charta epispastica (Bd. II, pag. 652). — **Fontanellpflaster**, siehe Emplastrum ad fonticulos. — **Fontanellsalbe**; man dispensirt eine Mischung aus gleichen Theilen Unguentum Cantharidum und Ungt. cereum oder Ungt. basilicum flavum.

Forbes Desinfectionsmittel ist, nach WERNICH, eine Auflösung von phosphorsaurer Thonerde in Salzsäure; dieses Mittel hat sich nach demselben Autor als ein die Bacterienkeime tödtendes nicht bewährt.

Forcit. Ein Sprengstoff, dessen Hauptbestandtheil Nitroglycerin ist. Nach der „Pharm. Centralhalle" wird sorgfältig gereinigte und zerkleinerte Baumwolle mit 5 Gew.-Th. Dextrin unter Beigabe von etwas Ammoniumacetat in einem geschlossenen Kessel bei 6 Atmosphären Spannung gekocht. Die erhaltene Gallerte, bis 7 Procent in Nitroglycerin gelöst, bildet mit demselben eine Masse, welche kein Nitroglycerin entweichen lässt. Zur Darstellung des Forcits werden 76 Th. dieses gallertartigen Nitroglycerins mit 15 Th. Salpeter und 9 Th. Sägemehl gemischt.

Formaldehyd, Ameisensäurealdehyd, Methylaldehyd, H.COH; der der Ameisensäure correspondirende Aldehyd kann auch als oxydirtes Methylen CH_2O bezeichnet werden. Er ist in reinem Zustande noch nicht hergestellt und nur in wässeriger Lösung bekannt (BEILSTEIN); nach WENGHÖFER dagegen bildet er in reinem Zustande ein farbloses, eigenthümlich stechend riechendes Gas, welches sich an der Luft zu Ameisensäure oxydirt. Der Formaldehyd wird gewonnen, wenn man ein Gemisch aus Methylalkoholdampf und Luft durch eine erwärmte nicht zu enge Platinröhre, welche mit Platinspiralen gefüllt ist, leitet. Aus dem Destillat entfernt man durch Fractioniren den Holzgeist und durch Ausfrieren das Wasser (HOFMANN).

Dieser Aldehyd kennzeichnet sich vor allen Dingen durch seine scharf ausgeprägte Neigung zur Polymerisation. Schon freiwillig geht er bei gewöhnlicher Temperatur und in wässeriger Lösung in Trioxymethylen $(CH_2O)_3$ über, einen undeutlich krystallinischen Körper, der in Wasser, Alkohol und Aether so gut wie unlöslich ist, bei 152° schmilzt und beim Oxydiren in Ameisensäure übergeht. Im Uebrigen zeigt das Trioxymethylen oder Paramethylaldehyd alle charakteristischen Eigenschaften der Aldehyde.

Auch ein polymeres Trioxymethylen $(C_3H_6O_3)_2$ ist hergestellt worden; dasselbe könnte man auch als $C_6H_{12}O_6$ bezeichnen und käme somit zu einem

Isomeren des Traubenzuckers. In der That ist das polymere Trioxymethylen oder das Hexaoxymethylen $(CH_2O)_6$ ein dunkelbrauner Syrup, der beim Erhitzen auf 100° einen deutlichen Caramelgeruch verbreitet, süss schmeckt und sich in H_2O und Alkohol leicht löst. Diese dem Traubenzucker isomere Verbindung reducirt sowohl Silbernitrat, wie FEHLING'sche Lösung, ist aber nicht gährungsfähig.

Diese letzte polymere Modification ist es, welche uns den Formaldehyd so interessant macht, weil die Hoffnung nicht unberechtigt ist, von ihm aus zur Synthese der Zuckerarten und der Stärke zu gelangen. Ganswindt.

Formamid, Ameisensäureamid, $H.CO.NH_2$. Das Amid der Ameisensäure bildet eine farblose, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Flüssigkeit von schwach sauren Eigenschaften und relativ geringer Beständigkeit; im Vacuum destillirt es bei circa 150° unzersetzt; unter gewöhnlichem Druck bei 194° unter theilweiser Zersetzung in Kohlenoxyd und Ammoniak: $H.CO.NH_2 = CO + NH_3$. Concentrirte Kalilauge entwickelt schon in der Kälte Ammoniak. Man stellt das Formamid am besten dar durch Erhitzen von trockenem Ammonformiat mit Harnstoff auf 140°, so lange noch Ammoncarbonat entweicht: $2(H.COO.NH_4) + CO(NH_2)_2 = 2(H.CO.NH_2) + (NH_4)_2.CO_3$. Ganswindt.

Formamid-Quecksilber, Quecksilberformamid, $(H.CO.NH)_2.Hg$ ist als eine Summe von 2 Formamidatomen zu betrachten, in denen je ein Atom H der Amidogruppe (also zusammen H_2) durch Hg ersetzt ist. Es bildet sich durch Einwirkung von Formamid auf Quecksilberoxyd, welches sich darin auflöst. Eine derartige Lösung ist stellenweise als *Hydrargyrum formamidatum* officinell und findet Anwendung zu subcutanen Injectionen; Licht wirkt reducirend auf die Lösung; diese ist daher vor Licht geschützt aufzubewahren. Ganswindt.

Formanilid, $H.CONH.C_6H_5$, ist als Formamid zu betrachten, in welchem 1 H-Atom der Amidogruppe durch die Phenylgruppe ersetzt ist, oder auch als Anilin, in welchem 1 H-Atom der Amidogruppe durch die Formylgruppe ersetzt ist. Das Formanilid gewinnt man durch Digeriren von Ameisensäuremethylester mit Anilin: $H.COO.CH_3 + C_6H_5.NH_2 = H.CO.NH.C_6H_5 + CH_3.OH$; andererseits durch schnelles Destilliren von Anilin mit Oxalsäure: $C_6H_5.NH_2 + (COOH)_2 = C_6H_5.NH.COH + CO_2 + H_2O$. Vierseitige Prismen, ziemlich leicht löslich in Wasser, leicht in Alkohol. Schmelzpunkt 46°. Zerfällt beim Erwärmen mit verdünnten Säuren in Anilin und Ameisensäure. Ganswindt.

Formelgewicht ist die Bezeichnung für die Gewichtsmenge, welche durch die in einer chemischen Formel enthaltenen Elemente repräsentirt wird, und entspricht der Summe der Molekulargewichte jener Elemente, z. B. $KJ = 39 + 123 = 166$; $HCN = 1 + 12 + 14 = 27$; $H_2SO_4 = 2 + 32 + 64 = 98$. Diese Zahlen sind also die Formelgewichte für Jodkalium, Cyanwasserstoff und Schwefelsäure.

Formeln, chemische, geben in kurzer, klarer und übersichtlicher Weise die Natur und Zahl der verschiedenen Atome an, die im Molekül einer Verbindung enthalten sind.

Formeln, die zugleich die Constitution der Verbindung veranschaulichen, heissen Structurformeln, während die Formeln, welche hierauf nicht Rücksicht nehmen, empirische Formeln genannt werden.

Für eine grosse Anzahl organischer Körper und die meisten anorganischen Verbindungen besitzen wir bislang nur empirische Formeln.

	Empirische Formel	Structurformel
Aethylalkohol	C_2H_6O.	$C_2H_5.OH$.
Aethyläther, Aether	$C_4H_{10}O$.	$C_2H_5.O.C_2H_5$.
Essigsäure	$C_2H_4O_2$.	$CH_3.CO.O.C_2H_5$.
Essigsäure-Aethylester, Essigäther etc.	$C_4H_8O_2$.	$CH_3.COOH$.

Formias, Formiat, Formiate (franz., engl.) = Ameisensaures Salz.

Formica, *Hymenopteren*-Gattung, zur Abtheilung der *Monotrocha* und zur Familie der *Formicidae* gehörig, ausgezeichnet durch ihren Gehalt an Ameisensäure, dessentwegen *Formica rufa L.*, die rothe Waldameise, noch gegenwärtig in Russland, Griechenland und in der Schweiz officinell ist. Dieselbe lebt, wie andere Ameisen, in grossen Colonien und findet sich in Nadelholzwaldungen durch ganz Europa verbreitet, auch in Nordasien und Nordamerika. Man sammelt sie im Juni und Juli, indem man am Rande ihrer vorwaltend aus Kiefernadeln errichteten, stumpf-kegelförmigen, oft 1 m im Querdurchmesser haltenden und ebenso hohen Baue (Ameisenhaufen, Ameisenhügel) enghalsige und oben im Innern mit etwas Honig bestrichene Flaschen so eingräbt, dass die Mündung nur wenig über den Erdboden hervorragt, in welche dann die Ameisen hineinfallen, ohne wieder herauskriechen zu können. Die ausschliesslich in Anwendung kommenden geschlechtslosen, rothen Waldameisen sind ungeflügelt, 4—6 mm lang. Ihr breiter, abgerundet dreieckiger Kopf ist an Stirn, Scheitel und Hinterhaupt braun, an den Seiten rothbraun, die 13gliederigen Fühler noch einmal so lang wie der Kopf, mit einem zweigliederigen schenkelförmigen Schafte; ausser den beiden kleinen, fast umgekehrt eiförmigen bräunlich-schwarzen Augen sind noch drei sehr kleine, an der glänzenden Stirn in einem gleichseitigen Dreiecke stehende Nebenaugen vorhanden. Der fast die Hälfte der ganzen Körperlänge ausmachende Rumpf ist braunroth und trägt sechs dunkelrothbraune, oben etwas hellere Beine; der sechsgliederige Hinterleib ist rundlich eiförmig, oben mehr gewölbt, unten flacher, schwarzbraun bis schwarz, mit hellbraunen Haaren, durch einen rostrothen Stiel mit der Brust verbunden, ohne Wehrstachel, aber mit Giftbläschen (s. Ameisen, Bd. I). Chemische Analysen sind nur aus älterer Zeit vorhanden, wonach die rothen Ameisen ausser Ameisensäure noch etwa 1 Procent ätherisches Oel, flüssiges und festes Fett, Eiweiss- und eiweissartige Substanz, phosphorsauren Kalk, Aepfelsäure und Weinsäure (HERMBSTAEDT) enthalten sollen. Sie dienten früher zur Darstellung des *Spiritus Formicarum*, der jetzt durch spirituöse Ameisensäurelösung ersetzt ist. Auch andere in Colonien lebende Ameisen, z. B. *Formica nigra L. (Lasius niger Latr.), F. sanguinea Latr.* lassen sich ebenfalls zur Bereitung des Ameisenspiritus verwenden, doch ist *F. rufa* wegen des Umfangs ihrer Colonien stets bevorzugt. Th. Husemann.

Formonitril. Das Formamid geht durch wasserentziehende Mittel (P_2O_5) in das Nitril der Ameisensäure über: $H.CO.NH_2 - H_2O = H.CN$; das ist aber Blausäure (vergl. Cyanwasserstoff, Bd. III, pag. 365).

Formula officinalis und F. magistralis. Der Arzt unterscheidet zweierlei Arten Arzneiverordnungen, und zwar Officinal- und Magistralformeln. Gibt nämlich das Recept nur eine Arznei an, zu deren Zusammensetzung die Pharmakopöe eine Vorschrift enthält, so bezeichnet man es mit Officinalformel, gibt es dagegen den Namen oder die besondere Zusammensetzung oder Darstellung einer Arznei an, für welche in der Pharmakopöe keine Vorschrift existirt, oder welche von einem Arzt benannt ist und nach speciellem ärztlichen Dafürhalten zusammengesetzt wird, so repräsentirt es eine Magistralformel. Linimentum ammoniatum ist demgemäss eine Officinalformel, Guttae antarthriticae Hufeland dagegen eine Magistralformel. Im Allgemeinen macht man diesen Unterschied nicht und bezeichnet auch die Officinalformeln mit Magistralformeln (HAGER).

Formyl ist die Bezeichnung für das einwerthige Säureradical H.CO, welches durch Verbindung mit einem Hydroxylatom die Ameisensäure repräsentirt. Das Formyl ist eine lediglich hypothetisch angenommene Gruppe, welche in allen Ameisensäurederivaten wiederkehrt, aber in unverbundenem Zustande nicht bekannt ist. Das Formyl ist ferner das Anfangsglied der homologen Reihe der einwerthigen Säureradicale der Fettsäuren, deren einzelne Glieder sich von einander durch ein Plus von CH_2 auszeichnen.

Vor 20 Jahren fasste man das Formyl als C_2H auf (DUFLOS), und betrachtete das Chloroform als zweifach gechlortes Methylchlorür, welches man theoretisch als das Chlorid dieses Radicals, $C_2<^{H_2}_{Cl}$ Cl, ansah. Ganswindt.

Formylamidophenol = Formanilid.

Formylbromid, alte Bezeichnung für Bromoform.

Formylchlorid, *Formylum chloratum, Formylum perchloratum,* Formylhyperchlorür, sind veraltete Bezeichnungen für Chloroform. Formylchlorid würde nach heutiger Auffassung eine Verbindung COH.Cl sein, welche aber nicht bekannt ist.

Formylharnstoff, $NH_2.CO.NH.(CHO) = C_2H_4N_2O_2$, bildet sich beim Kochen von Harnstoff mit concentrirter Ameisensäure. Krystalle, leicht löslich in H_2O, schwer löslich in Alkohol. Sehr unbeständige Krystalle, welche in wässeriger Lösung schon in der Kälte sich wieder in Ameisensäure und Harnstoff umsetzen.

Formylsäure ist Ameisensäure.

Formyltricarbonsäure, Methintricarbonsäure, $CH(COOH)_3$ ist als Methan zu betrachten, in dem 3 H-Atome durch Carboxylgruppen substituirt sind. Diese erste dreibasische Säure der Tricarballylsäurereihe ist in freiem Zustande nicht bekannt, sondern nur als Aether, Formyltricarbonsäureäther, welcher beim Verseifen nicht in Formyltricarbonsäure, sondern in Kohlensäure und Malonsäure zerlegt wird. Ganswindt.

Formylum jodatum, veraltete Bezeichnung für Jodoform.

Fortin's Barometer ist ein Gefässbarometer mit beweglichem unteren Boden aus Leder, welchen eine Schraube heben oder senken kann, wodurch es möglich wird, das Quecksilberniveau im Gefässe bei jedem Barometerstande auf gleicher Höhe zu erhalten, welche eine von oben dieselbe berührende, sich spiegelnde Elfenbeinspitze genau anzeigt und den Nullpunkt der Scala bildet, so dass die Zahlen der letzteren oben stets den wahren Höhenunterschied der beiden Spiegel im Gefässe und Rohre ausdrücken. Aus dem oben geschlossenen Gefässe kann kein Quecksilber auslaufen und letzteres durch stärkeres Anziehen der Schraube so hoch gehoben werden, dass es das ganze Vacuum ausfüllt, wodurch das Anschlagen desselben gegen die Glaskuppe beim Neigen des Instrumentes vermieden wird. In seiner ganzen Länge durch eine Metallhülle geschützt, ist es das sicherste Barometer für Höhenmessungen und Reisen. Gänge.

Fortpflanzung. Die Absonderung eines Theiles der Organismen, welcher sich zu einem dem elterlichen Körper ähnlichen Individuum umgestaltet. Höchst verschieden ist nun die Art und Weise dieser Neubildung. Zunächst lassen sich zwei wesentlich verschiedene Arten der Fortpflanzung unterscheiden: die ungeschlechtliche und die geschlechtliche Fortpflanzung. Erstere tritt allgemein bei den niedersten Organismen auf; letztere kann nur da stattfinden, wo bereits organologische Verschiedenheiten auftreten, also bei den höher entwickelten Organismen.

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung erfolgt durch Theilung, Sprossung und Keimbildung. Die einfachste Art der ungeschlechtlichen Vermehrung ist die Theilung. Dieselbe besteht in einer allmälig tiefer gehenden Einschnürung des mütterlichen Körpers, bis sich derselbe schliesslich in zwei Hälften (Tochterzellen) trennt, deren jede die Fähigkeit besitzt, selbständig zu leben und zu wachsen, bis die Form des mütterlichen Körpers erreicht ist, um dann denselben Theilungsprocess zu wiederholen. Trennen sich die Theile des mütterlichen Körpers nicht vollständig von einander, wie z. B. bei den Vorticellinen, Polypen, so entsteht ein Thierstock, der durch fortgesetzte unvollständige Theilung der neuen Individuen an Umfang zunimmt.

Die Sprossung (Knospung) charakterisirt sich dadurch, dass an verschiedenen Stellen des mütterlichen Individuums, entweder in unregelmässiger Weise, oder nach bestimmten Gesetzen geordnet, kleine Wucherungen entstehen, die sich abschnüren und nun zu selbstständigen Körpern der ursprünglichen Form auswachsen.

Bei der Keimbildung sondern sich im Innern des Organismus Zellen oder zellähnliche Bildungen (Keimkörner) ab, welche sich allmälig zu neuen Individuen organisiren.

Der Keimbildung schliesst sich innig die geschlechtliche Fortpflanzung an. Dieselbe beruht auf der gegenseitigen Einwirkung zweier wesentlich verschiedener Keime. Der eine derselben (die Eizelle, das Ei) enthält das Bildungsmaterial zur Erzeugung des neuen Individuums, während der andere den Samen producirt, welcher bei seiner Vermischung mit dem Inhalte der Eizelle den Anstoss zur Weiterentwicklung derselben gibt. Sowohl die Ei- wie die Samenzelle entwickeln sich in den Geschlechtsorganen. Beiderlei Keime können entweder von einem und demselben Individuum (Hermaphrodit, Zwitter), oder von zwei verschiedenen Individuen erzeugt werden. — Vergl. Genitalien.

Jene eigenthümliche Art der Fortpflanzung, welche die Grenze zwischen ungeschlechtlicher und geschlechtlicher Vermehrung gänzlich verwischt und bei welcher sich das Ei wie die Keimzelle spontan, d. h. ohne vorhergegangene Befruchtung entwickelt, wird als Parthenogenesis, Jungfernerzeugung, bezeichnet. — Vergl. Generationswechsel.

Sydow.

Fotus *(foveo,* wärmen), Bähung, heissen concentrirte Aufgüsse oder Abkochungen, welche zu feuchtwarmen Umschlägen (Fomenten) dienen (s. Epithema, Bd. IV, pag. 72).

Th. Husemann.

Fouquiera, einzige Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Tamaricaceae,* charakterisirt durch die röhrige, fünfzähnige Corolle und durch geflügelte oder von einem Haarkranz umgebene Samen.

Fouquiera splendens, Ocotilla, ein im wärmeren Nordamerika an der mexicanischen Grenze heimischer Strauch, liefert ein vegetabilisches Wachs.

Fowler'sche Solution = Solutio arsenicalis Fowleri Ph. Austr. und Liquor Kalii arsenicosi Ph. Germ. Die ursprüngliche FOWLER'sche Solution wurde, wie jetzt noch die Solutio arsenic. Fowleri der Ph. Austr. und vieler anderer Pharmakopöen mit 1 Th. Acidum arsenicosum zu 90 Th. Gesammtflüssigkeit bereitet, während in der Ph. Germ. das Verhältniss 1 = 100 ist.

Fractioniren. Ein Destilliren in Abtheilungen, um Flüssigkeiten von verschiedenem Siedepunkt getrennt auffangen zu können; s. auch Destillation, Bd. III, pag. 448.

Fractionirkölbchen sind Kölbchen zur Vornahme der fractionirten Destillation, s. d. Bd. III, pag. 448.

Fractur *(frangere)*, bedeutet dem Wortsinne nach alles Zerbrochene, wird aber in der Chirurgie ausschliesslich für Knochenbrüche angewendet. Man unterscheidet einfache, complicirte (mit Durchtrennung der Weichtheile), comminutive (mit Splitterung) und Torsions-Fracturen.

Fragaria, Gattung der *Rosaceae,* Unterfamilie *Potentilleae.* Meist weichhaarige Kräuter, mit perennirendem, holzigem Wurzelstock, dreizähligen Grundblättern, mit kleinen, der Blattstielscheide angewachsenen Nebenblättern, langen fadenförmigen, an der Spitze wurzelnden und Blattrosetten treibenden Ausläufern, Blüthen in Trugdolden an der Spitze der armblätterigen Hauptaxe. Kelch fünfblättrig, die Zipfel in der Knospenlage klappig, Blätter des Aussenkelchs kürzer, Kronblätter fünf, verkehrt-eiförmig, kurz genagelt. Antheren viele, Fruchtboden kegelförmig, die vielen Griffel demselben seitlich eingefügt. Samenknospen je 1, fast von der

Mitte der Naht entspringend. Früchtchen nussartig, dem nach der Blüthezeit sich vergrössernden, fleischigen, saftigen, eine falsche Beere bildenden Fruchtboden eingefügt.

Fragaria vesca L., Erdbeere, Fraisier, Strawberry. Blätter dreizählig, Blättchen oval, kerbig gesägt, besonders unterseits seidenhaarig, sitzend, das mittlere selten gestielt. Haare an den Blattstielen und am Schaft abstehend, an den Blüthenstielen aufrecht oder angedrückt. Kelch an der Frucht abstehend oder zurückgeschlagen.

Die Blätter werden medicinisch nicht mehr verwendet, man empfiehlt sie als Surrogat des chinesischen Thees. Ebenfalls obsolet ist der dunkelbraune, aussen höckerige, an der Spitze seidenhaarige und mit Blattstielresten versehene Wurzelstock mit den Wurzeln. Er besteht aus einer schmalen, braunen Rinde, einem aus 3—5 Bündeln bestehenden Holzkörper und grossem röthlichen Mark. Er enthält etwas Gerbstoff. Nach dem Gebrauch soll sich der Harn rosenroth färben.

Die Scheinfrüchte, *Baccae Fragariae*, bilden das bekannte Obst. Man stellt aus ihnen durch Destillation *Aqua Fragorum* und *Syrupus Fragorum* her. Bekannt ist, dass manche Personen nach dem Genuss der Erdbeeren einen nesselartigen Ausschlag bekommen.

Fragaria elatior Ehrh., Bisamerdbeere, Zimmeterdbeere, mit gestielten Blättchen und durchweg abstehender Behaarung, und *Fragaria collina Ehrh.*, Knackbeere, mit angedrücktem Fruchtkelch und gestieltem mittelsten Blättchen werden wie *Fragaria vesca* verwendet.

Fragaria grandiflora Ehrh., Ananaserdbeere, aus Südamerika, *Fragaria chilensis Ehrh.*, ebenfalls aus Südamerika, und *Fragaria virginiana Mill.* aus Nordamerika werden in den Gärten vielfach der Früchte wegen cultivirt.

Hartwich.

Fraisen, volksth. Bezeichnung der als *Eclampsia* (s. Bd. III, pag. 582) unterschiedenen Form der acuten Epilepsie.

Framboesie (vom franz. *framboise*) heisst eine durch himbeerähnliche Auswüchse charakterisirte Form verschiedener Hautkrankheiten.

Franciscea, Gattung der *Solanaceae*, Unterfam. *Salpiglossideae*, charakterisirt durch den Abort eines der 5 typischen Staubgefässe. Von den vorhandenen 4 Staubgefässen sind die 2 oberen die längsten.

Von *Franciscea uniflora Pohl (Brunfelsia uniflora Don)*, einem im tropischen Amerika heimischen Strauche mit gegenständigen, ganzrandigen Blättern und einzeln endständigen Blüthen von durchdringendem Geruche, stammt die Manaca (s. d.).

Franciscein, ein jüngst von LASCELLES-SCOTT (Monthly Mag. 1887) in der Manacawurzel (s. d.) entdecktes Alkaloid, vielleicht identisch mit Manacin.

Frangula. Zuerst bei DODONAEUS vorkommender Pflanzenname, dann von TOURNEFORT aufgestellte, jetzt zu *Rhamnus L.* gezogene Gattung der *Rhamnaceae*. Dornenlose Sträucher mit wechselständigen, sommergrünen Blättern, zwitterigen, 5zähligen Blüthen, genagelten Blumenblättern und ungetheiltem Griffel mit kopfförmiger Narbe.

Cortex Frangulae *s. Alni nigrae s. Avorni*, Faulbaumrinde, Pulverholzrinde, Ecorce de bourdaine, bourgêne ou d'aune noir, Black alder bark, Dog wood, ist die Rinde des Stammes und der Zweige von *Rhamnus Frangula L. (Frangula Alnus Mill.)*. Sie gelangt in etwa fusslangen und durch das Trocknen eingerollten Stücken, die eine Dicke von höchstens 1.5 mm haben, in den Handel. Von aussen ist sie grau mit braunem Anflug, ältere Stücke fast rein silbergrau und etwas längsrunzlig, der Kork hat heller gefärbte Lenticellen, die an älteren Stücken kurze Querbänder bilden. Die Innenseite ist rothbraun, ihr haften oft Reste des Holzes an. Der Bruch ist kurzfaserig, die Bruchfläche gelbbraun.

Der Kork (Fig. 65) besteht aus 10—12 Reihen flacher Zellen, die meisten mit rothbraunem Inhalt, die der inneren Reihen etwas gewölbt. Die äusseren

Partien der Mittelrinde sind ziemlich derbwandig (collenchymatisch). Das übrige Gewebe der Mittelrinde besteht aus dünnwandigem Parenchym, in dem weite, schleimführende (FLÜCKIGER) Räume auffallen. Gegen die Innenrinde zu liegen Bündel von primären Bastzellen, die schwach verdickt, zusammengedrückt und nicht verholzt sind. Schon mit blossem Auge fallen in der Mittelrinde ziemlich umfangreiche, weisse Flecke auf, die durch eine Ansammlung von Kalkoxalat in Drusen, die auch im Weichbast sehr viel vorkommen, entstanden sind. Der Bast enthält Markstrahlen, die 1—3reihig, aus wenig radialgestreckten Zellen bestehen; die Zellen haben orangegelben Inhalt. Derselbe Inhalt findet sich in zahlreichen Zellen der Mittelrinde. Die Baststrahlen bestehen aus dünnwandigem Weichbast und damit abwechselnd Gruppen von Bastzellen, die tangential gestreckt oft über mehrere Markstrahlen wegreichen. Die zwischen den Bastzellengruppen gelegenen Zellen der Markstrahlen sclerosiren nicht. Die Bastzellen sind stark verdickt, verholzt, mit vereinzelten Porencanälen versehen. Man unterscheidet an ihnen deutlich die primäre Membran und die Verdickungsschichten. Diese Gruppen sind von Kammerfasern umgeben, die Oxalat in kleinen Einzelkrystallen enthalten.

Fig. 65.

Querschnitt durch *Cortex Frangulae*. 50mal vergr. *a* Korkschicht, *b* Collenchym der Mittelrinde, *c* schleimführende Intercellularräume, *d* primäre Bastfasern, *e* Gruppen secundärer Bastfasern, von Krystallzellen umgeben, *f* Markstrahlen.

Man sammelt die Rinde im Mai oder Juni als Abfall des zur Darstellung der Schiesspulverkohle gerne benutzten Holzes. Frisch hat die Rinde einen widerlichen Geruch und ekelhaften Geschmack, ja sie soll geradezu brechenerregend wirken. Diese Eigenschaft verliert sich mit der Zeit und deshalb soll nur solche Rinde pharmaceutisch verwendet werden, die mindestens zwei Jahre gelegen hat; sie hat dann allein eine purgirende Wirkung, die der des Rhabarbers sehr ähnlich ist. Ihre Wirksamkeit scheint erst im Mittelalter erkannt zu sein, sie hat aber niemals ausgedehnte Verwendung gefunden und gerieth schliesslich fast ganz in Vergessenheit. 1843 machte GUMPRECHT in Hamburg von Neuem auf sie aufmerksam und sie hat sich seit dieser Zeit im Arzneischatz eingebürgert (Ph. Germ., Ross., Neerl., Dan., Suec.).

Die Rinde enthält einen aus der ätherischen Lösung in gelben Krystallen anschiessenden Farbstoff Rhamnoxanthin (BINSWANGER 1849, BUCHNER 1853/56); CASSELMANN (1857) nannte ihn Frangulin s. d.). KUHLYS' (1865) Avornin soll damit identisch sein. Ferner enthält die Rinde bis zu 2 Procente Trioxymethylanthrachinon (Emodin) und Frangulasäure, die vielleicht mit der in den Sennesblättern enthaltenen Cathartinsäure (Bd. II, pag. 600) identisch ist, jedenfalls aber die purgirende Wirkung der Droge bedingt.

Man verwendet sie in Substanz zum Theeaufguss, als Extract (Ph. Ross., Neerl., Suec.), Syrup (Ph. Neerl.) oder Tinctur. Besonders beliebt und wirksam ist die Verwendung in Form eines concentrirten mit Weingeist und Citronensäure versetzten Decocts. Als Volksmittel soll sie gegen Krätze verwendet werden.

Sie kann verwechselt werden mit der Rinde von:

Prunus Padus L. Diese hat weniger Lenticellen, ist stark längsrunzlig, ihr Bast weiss; die Bastzellen, von unregelmässiger Gestalt, sind weniger verdickt und liegen in regellosen Haufen zusammen. Sehr charakteristisch sind grosse Oxalatrhomboëder (bis zu 0.08 mm).

Rhamnus Cathartica L. Die Rinde ist rothbraun, stark glänzend, mit sehr zerstreuten Lenticellen. Der Bruch stark faserig. Die zwischen den Bastgruppen befindlichen Zellen der Markstrahlen sind zu sclerotischen Krystallzellen umgewandelt.

Rhamnus Purshiana DC, der *Cascara sagrada* (Bd. II, 582).

Alnus glutinosa Gaertn. Sie hat in der Mittelrinde einen aus Steinzellen und primären Bastfasern gebildeten geschlossenen sclerotischen Ring. Der Innenrinde fehlen Bastfasern, sie hat aber Gruppen von Steinzellen. Der Bruch ist nicht faserig.

Die Früchte der Frangula wirken ebenfalls purgirend und werden als Volksmittel hin und wieder angewendet. Sie und auch die Rinde dienen zum Gelbfärben.

Die Kohle des Holzes dient zur Pulverfabrikation. Hartwich.

Frangulin, $C_{20} H_{20} O_{10}$, ist ein in der Faulbaumrinde vorkommendes Glukosid. Man gewinnt es, indem man die Rinde mit verdünnter Natronlauge erschöpft, den Auszug mit HCl fällt, den Niederschlag nochmals in gleicher Weise extrahirt und fällt. Der so erhaltene Niederschlag gibt durch wiederholtes Auskrystallisiren aus absolutem Alkohol das Frangulin als citronengelbe, matt seidenglänzende Krystallmasse ohne Geruch und Geschmack. Es löst sich in 160 Th. heissem Alkohol und in Chloroform, sowie in siedendem Benzol und Schwefelkohlenstoff, ist unlöslich in Wasser, kaltem Alkohol und Aether. Schmilzt bei 226°. In Alkalien und Ammoniak löst es sich mit kirschrother Farbe; in Schwefelsäure mit anfangs smaragdgrüner, dann dunkelrubinrother Farbe. Beim Kochen mit verdünnten Säuren zerfällt es in Frangulinsäure und Zucker. Ganswindt.

Frangulinae, Abtheilung der *Choripetalae*, zu welcher die *Celastraceae, Hippocrateaceae, Pittosporaceae, Aquifoliaceae, Vitaceae* und *Rhamnaceae* gerechnet werden. Ausschliesslich Holzpflanzen. Charakter: Blüthen actinomorph. Kelch unter- oder oberständig. Kronblätter und Staubgefässe so viel als Kelchabschnitte, erstere selten fehlend. Discus sehr verschiedenartig. Fruchtknoten 2—5fächerig, je eine oder mehrere Samenknospen enthaltend. Sydow.

Frangulinsäure, $C_{14} H_8 O_4 + 1^1/_2 H_2 O$, ist eine der 10 isomeren Formen des Dioxyanthrachinons. Bildet sich beim Kochen des Frangulins mit verdünnten Säuren, wobei dasselbe in Zucker und Frangulinsäure sich spaltet. Orangegelbe bis braune Nadeln oder quadratische Tafeln, welche sich in kaltem Wasser nicht lösen, in kaltem Alkohol leichter löslich sind, als in heissem, bei 180° ihr Krystallwasser verlieren, bei 252—254° schmelzen und dann unter theilweiser Zersetzung sublimiren. Löst sich in Kali mit kirschrother Farbe und liefert beim Schmelzen mit Kali Anthracen. Ganswindt.

Frankenhausen in Thüringen besitzt eine Soole mit NaCl 249.74 und $MgCl_2$ 3.46 in 1000 Theilen, ferner den Elisabethbrunnen mit NaCl 4.15, $MgCl_2$ 0.23 und $CaSO_4$ 2.57, endlich die Louisenquelle mit NaCl 12.29, $MgCl_2$ 0.77 und $CaSO_4$ 2.93 in 1000 Theilen.

Frankenia, einzige Gattung der nach ihr benannten Familie.

Frankenia grandifolia Cham. et Schl., ein strauchiges Kraut der südlichen Küstenstriche Californiens, wird in neuester Zeit als Yerba Reuma (s. d.) gegen catarrhalische Leiden empfohlen.

Frankenia Berteroana Gay aus Chile sondert an den Blättern Salzklümpchen ab, welche von den Eingebornen gesammelt und als Küchensalz verwendet werden.

Frankeniaceae, eine Familie der *Cistiflorae*. Es sind krautartige, oft niederliegende Gewächse, welche hauptsächlich der Mediterranflora angehören. Charakter: Kelch 4- oder 5theilig; Krone mit 4 oder 5 lang benagelten, in der Knospenlage

gedrehten Blättern. Staubgefässe 4 oder 5, frei. Griffel 1. Frucht eine meist dreiklappige Kapsel. Sydow.

Frankfurterblau, s. Berliner Blau, Bd. II, pag. 222.

Franklin'sche Tafel ist eine specielle Form des elektrischen Ansammlungsapparates (s. Condensator, Bd. III, pag. 246). Dieselbe besteht meist aus einer quadratischen Tafel aus Glas oder Glimmer, die auf beiden Seiten so mit Stanniolpapier belegt ist, dass ringsherum ein breiter, durch Schellackfirniss wohl isolirter Rand frei bleibt. Gute Isolirung ist nothwendig, da die FRANKLIN'sche Tafel meist zur Ansammlung hoch gespannter Elektricität dient.

Die Ladung der Tafel erfolgt durch Verbindung einer der Belegungen mit einer Elektricitätsquelle, während die andere Belegung in leitender Verbindung mit der Erde steht, die Entladung durch leitende Verbindung beider Belegungen. Eine allmälige Entladung tritt ein, wenn man abwechselnd die eine und die andere Belegung der Tafel ableitend berührt.

Eine entladene Tafel zeigt sich einige Zeit nach ihrer Entladung neuerdings, wenn auch schwächer geladen. Diese Ladung rührt von jener Elektricitätsmenge her, die nach der ersten Ladung allmälig von den Belegungen in das isolirende Medium, Glas oder Glimmer, eingedrungen ist und an der momentanen Entladung der Tafel keinen Antheil nehmen konnte. Nach der Entladung macht dann dieser Theil durch Influenz neuerdings die Belegungen elektrisch.

Mehrere FRANKLIN'sche Tafeln vereinigt man zu einer Batterie, indem man je eine Belegung einer Tafel mit je einer Belegung jeder anderen leitend verbindet, wodurch gleichsam eine neue Tafel von grösserer Oberfläche entsteht, oder indem man von je einer Belegung einer Tafel zu einer einzigen Belegung einer anderen eine leitende Verbindung herstellt (Cascadenbatterie).

Siehe ausser Condensator auch Leydenerflasche. Pitsch.

Franz Josef-Bitterquelle, s. Ofen.

Franzbranntwein, Spiritus Vini Gallici, Spiritus Vini Cognac (Ph. Germ.), s. Cognac, Bd. III, pag. 202. Im Handverkauf, beziehungsweise zum äusserlichen Gebrauch pflegt man einen „künstlichen" Franzbranntwein zu dispensiren; eine gute Vorschrift zu einem solchen ist: Je 10 Th. *Tinct. Gallarum* und *Spiritus Aetheris nitrosi*, je 5 Th. *Tinct. aromatica* und *Acetum pyrolignosum*, 1 Th. *Aether aceticus* und 970 Th. *Spiritus dilutus* (65—70procentig) werden gemischt und nach mehrtägigem Stehen filtrirt. — **Franzbranntwein mit Salz**, ein sehr beliebtes Volksheilmittel, ist eine Mischung aus 5—10 Th. *Kochsalz* und 100 Th. *Franzbranntwein*. — **Franzbranntweinessenz**, s. Rumessenz.

Franzensbad in Böhmen hat 11 kalte (10.1—12.5) Quellen, welche sämmtlich $NaCl$, Na_2SO_4, $NaH(CO_3)_2$ und $FeH_2(CO_3)_2$ enthalten. Besonders reich sind der Franzensbrunnen mit $NaCl$ 1.19, Na_2SO_4 3.189, $NaHCO_3$ 0.957 und $FeH(CO_3)_2$ 0.041 in 1000 Theilen, die neue Quelle, die Salzquelle, kalter Sprudel und die Wiesenquelle mit ähnlicher Zusammensetzung. Von den übrigen Quellen, Cartellieri - Mineralsäuerling, C. westliche Stahlquelle, Neue östliche, Neue westliche Quelle, Loimann's Quelle, Louisenquelle ist die zweitgenannte am reichsten an $FeH_2(CO_3)_2$, von dem sie 0.078 in 1000 Theilen enthält. Haupttrinkquellen sind Franzensbrunnen und Wiesenquelle. Die letztgenannten zwei Quellen, ferner Salzquelle, kalter Sprudel und Cartellieri-Stahlquelle, ferner Moorerde, Moorsalz und Moorlauge werden viel versendet. Franzensbad besitzt ferner ungeheure Lager von Moor, der jeden anderen verwertheten Moor an Gehalt von $FeSO_4$ und H_2SO_4 übertrifft. Dieser wird zum Baden verwendet.

Französischroth = Eisenoxyd.

Franzosenholz, eine der vielen Bezeichnungen für Lignum Guajaci. — **Franzosenwurz** oder **Franzwurz**, volksth. Name für Radix Hellebori albi, in vielen Gegenden aber auch (als Mittel gegen Zahnweh) für Radix Pyrethri.

Franzosenkrankheit, volksth. Bezeichnung der Syphilis, welche zuerst unter den Neapel belagernden Truppen Carl VIII. als Seuche auftrat (1494), mit den zurückkehrenden Soldaten sich in Spanien und Frankreich verbreitete und von hier nach Deutschland übertrat.

Frasera, Gattung der *Gentianaceae*. Nordamerikanische ausdauernde Kräuter mit gegen- oder wirtelständigen Blättern, dichten Inflorescenzen aus vierzähligen, unscheinbar gefärbten Blüthen und pfriemenförmigem Griffel.

Frasera carolinensis Walt. (Frasera Walteri Michx.) besitzt eine bis 60 cm lange, dicke Wurzel und einen bis 2 m hohen Stengel mit sitzenden, länglich-lanzettlichen Blättern und pyramidalen Blüthenrispen. Die Blumenblätter sind blau punktirt, die Staubgefässe frei, fädig, der Griffel ist kurz.

Lieferte zuweilen in seiner Wurzel (American Columbo) eine Verfälschung der Columbowurzel, von der sie aber durch Abwesenheit des Stärkemehls sofort zu unterscheiden ist. In Nordamerika wird sie, ähnlich wie die echte Columbowurzel benutzt. In der Zusammensetzung ist sie der *Rad. Gentianae* sehr ähnlich, sie enthält nach KENNEDY ebenfalls Gentesinsäure und Gentiopicrin.

Die Chininblumen (Quinine flowers) sollen von *Frasera verticillata Walter* abstammen (HAGER). Doch führen jedenfalls auch andere mit *Centaurium* (Bd. II) verwandte Gentianeen diese Bezeichnung. Hartwich.

Fraude's Reagens ist eine wässerige Lösung von Ueberchlorsäure (1.13 bis 1.14 spec. Gew.), mit der einige Alkaloide beim Kochen eine charakteristische Färbung geben. So gibt z. B. Aspidospermin eine fuchsinrothe Färbung, Brucin färbt sich dunkel madeirafarbig, Strychnin röthlichgelb. Schwefligsäure oder Zinkstaub zerstören die Färbungen.

Frauenbiss ist *Teucrium Chamaedrys L.* — **Frauendistel** ist *Onopordon Acanthium L.*, auch *Silybum Marianum Gaertn.* — **Frauenflachs** ist *Herba Linariae.* — **Frauenhaar** heissen die Arten von *Adiantum* und *Asplenium.* — **Frauenkrieg** ist *Radix Ononidis.* — **Frauenmantel** ist *Alchemilla.* — **Frauenminze** ist *Balsamita vulgaris W.* — **Frauenwurzel** ist *Caulophyllum thalictroides Mchx.*

Fraunhofer'sche Linien. Das Spectrum der Sonne und aller entfernten Lichtquellen zeigt zahlreiche verticale schwarze Linien. Schon WOLLASTON entdeckte deren 4, FRAUNHOFER später mit verbesserten Instrumenten 576, deren markirteste er mit den Buchstaben *A* bis *H* bezeichnete. Auch in den Spectren anderer Fixsterne fand er ähnliche Linien in theils derselben, theils abweichender Lage. BECQUEREL erkannte durch Photographiren des Spectrums in der optisch nicht sichtbaren ultravioletten Verlängerung desselben, dass auch hier solche Linien vorhanden seien und führte die alphabetische Bezeichnung bis *T* weiter. Die Linien sind von verschiedener Intensität und erscheinen in einem unter gleichen Umständen erzeugten Spectrum stets an denselben Stellen, decken also Spectralfarben von stets gleicher Schwingungsdauer. Sie wurden dadurch zu einer wichtigen natürlichen Scala, an welcher die Ablenkung der einzelnen Farben gemessen werden konnte. Erst KIRCHHOFF und BUNSEN waren die richtige Deutung und Nutzanwendung dieser Linien vorbehalten. Ersterer beobachtete 2000 und zeichnete 1200 derselben ihrer Lage und Intensität nach. Letzterer untersuchte die Emissionsspectra der Grundstoffe, deren Linien eine so grosse Uebereinstimmung in der Lage und Intensität mit den FRAUNHOFER'schen Linien ergaben, dass die letzteren als Absorptionslinien der Dämpfe derjenigen Stoffe erklärt wurden, deren leuchtende Linien mit denselben zusammenfallen. Dadurch wurde die Anwesenheit von fast

der Hälfte der uns bekannten Grundstoffe in der Sonnenatmosphäre constatirt und diese kosmische Chemie später auf alle leuchtenden Weltkörper und Erscheinungen ausgedehnt. Die Zahl der beobachteten Coincidenzen umfasste aber erst die Hälfte von den vorhandenen Linien des Sonnenspectrums. Von den meisten übrigen wurde festgestellt, dass sie nicht der Sonnen-, sondern der Erdatmosphäre angehören, besonders dem Wasserdampfe in derselben, mit dessen Menge die Zahl und Intensität dieser Linien zu- und abnehmen, und dass die gleichen Linien in der Atmosphäre unserer grossen Planeten sichtbar sind, in derjenigen des Mondes hingegen fehlen.

Gänge.

Fraxetin bildet sich aus Fraxin beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure und krystallisirt aus Wasser in gelblichen Nadeln, aus Alkohol in farblosen Tafeln. Die Zusammensetzung ist nach SALM-HORSTMAR $C_{10} H_8 O_5$, nach ROCHLEDER $C_{15} H_{12} O_5$. Löst sich in 1000 Th. kaltem, 300 Th. kochendem Wasser, leichter in Alkohol, wenig in Aether und Salzsäure. Schmilzt bei 230°. Löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit gelber Farbe, in Salpetersäure mit dunkelvioletter Farbe, welche bald sich entfärbt. Eisenchlorid gibt eine grünlichblaue Färbung.

Ganswindt.

Fraxin ist ein Glukosid, welches in der Rinde verschiedener Fraxinus- und Aesculusarten vorkommt. Zur Darstellung kocht man die Rinde mit Wasser aus, fällt mit Bleizucker, filtrirt ab, fällt das Filtrat mit Bleiessig und zerlegt diesen zweiten Niederschlag unter Wasser mit $H_2 S$. Nunmehr wird filtrirt, zum Syrup eingedampft und die anschiessenden Krystalle durch Umkrystallisiren gereinigt. Die Angaben über die Krystallform weichen von einander ab: SALM-HORSTMAR erhielt feine, vierseitige, glänzende, büschelförmig vereinigte Nadeln, ROCHLEDER farblose, dem Zinksulfat ähnliche Krystalle. Auch betreffs der Formel herrscht noch keine Uebereinstimmung. ROCHLEDER gibt $C_{27} H_{30} O_{17}$, BEILSTEIN $C_{16} H_{18} O_{10}$ an. Es ist schwer löslich in kaltem (1 Th. in 1000 Th.), leichter in heissem Wasser, ebenso schwer löslich in kaltem, leicht in heissem Alkohol, unlöslich in Aether; die stark verdünnten wässerigen oder alkoholischen Lösungen zeichnen sich bei Gegenwart von Alkalien oder Ammoniak durch schön blaue Fluorescenz aus, die auf Zusatz von Säuren verschwindet. Eisenchlorid gibt zuerst eine grüne Färbung, dann eine citronengelbe Fällung. Bleizucker und Bleiessig färben gelb, ohne zu fällen; ammoniakalische Bleizuckerlösung gibt einen gelben Niederschlag. Beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren spaltet sich das Fraxin in Fraxetin und einen krystallisirbaren Zucker.

Ganswindt.

Fraxinella, von TOURNEFORT aufgestellte, mit *Dictamnus L.* synonyme Gattung der *Rutaceae*, daher *Radix Fraxinellae* = *Radix Dictamni albi* (Bd. III, pag. 480).

Fraxinus, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Oleaceae*. Bäume mit meist unpaar gefiederten Blättern und polygamen oder diöcischen Inflorescenzen. Die Blüthen haben keinen oder einen kleinen viertheiligen Kelch, keine oder 2 oder 4 Blumenblätter, 2 Staubgefässe und einen Griffel mit zweilappiger Narbe. Der zweifächerige Fruchtknoten entwickelt sich zu einer einsamigen, am Scheitel geflügelten Frucht.

Fraxinus Ornus L. (F. florifera Scop., Ornus europaea Pers.), die Manna- oder Blumenesche, ist ein im südlichen Europa und in Vorderasien heimischer kleiner Baum mit hellgrauer Rinde, drei- bis vierjochig gefiederten Blättern und wohlriechenden polygamen Blüthenrispen, welche gleichzeitig mit dem Laube erscheinen. Die Blüthen haben einen gelblich-grünen Kelch und eine gelbe Blumenkrone, deren 4 Blätter paarweise am Grunde verwachsen sind. Die Früchte sind lineal, stumpf geflügelt.

Von dieser Art wird durch Einschnitte in den Stamm die officinelle Manna (s. d.) gewonnen.

Fraxinus excelsior L. ist die bei uns heimische gemeine Esche, franz. Frêne, engl. Ash, ein hoher Baum mit dunkler Rinde, vier- bis sechsjochigen

Blättern und vor dem Laube aus den Achseln vorjähriger Blätter erscheinenden, schlaffen Inflorescenzen. Den Blüthen fehlt sowohl Kelch wie Blumenkrone. Es gibt Bäume, die nur ♂ oder nur ♀ Blüthen tragen, auf anderen sind die Inflorescenzen nach Geschlechtern getrennt oder polygam. Die Flügel der Früchte sind oft schief ausgerandet.

Die Esche liefert eines der geschätztesten Werkhölzer, namentlich zum Wagenbau. Die Rinde ist in Spanien und Frankreich officinell, bei uns ist sie nicht einmal als Volksmittel in Verwendung. Sie besitzt ein Periderm aus breiten, flachen Zellen, in der primären Rinde vereinzelte Steinzellen, im Baste älterer Rinden Sclerenchymplatten aus Bastfasern und Steinzellen gemischt. Charakteristisch sind die schönen Siebröhren und die mit Krystallsand und Raphiden erfüllten Parenchym- und Markstrahlzellen.

Die Rinde enthält das Glycosid Fraxin (Paviin). J. Moeller.

Freie Säure, im Gegensatz zu gebundener Säure. Die Bestimmung der freien Säure ist von Wichtigkeit bei Untersuchung oder Prüfung von Fetten und Oelen, Wein, Bier, Fruchtsäften u. s. w. Da in diesen Untersuchungsobjecten häufig verschiedene Säuren im freien Zustande vorhanden sind, so bezieht man in solchen Fällen die Acidität auf diejenige Säure, die in vorwiegender Menge zugegen ist. Es ist alsdann anzugeben, als was die freie Säure berechnet worden ist. Gewöhnlich berechnet man die freie Säure im Wein als Weinsäure (wiewohl ausser dieser noch Aepfelsäure, Bernsteinsäure u. s. w. in geringen Mengen zugegen sind), in Fruchtsäften und sauren Früchten als Aepfelsäure oder Citronensäure, im Bier als Milchsäure. Den Gehalt der Oele an freien Fettsäuren drückt man meistens aus durch die Anzahl der zur Neutralisation von 100 ccm des Oeles oder Fettes nöthigen Menge $^1/_1$-Normalnatronlauge (BURSTYN'sche Grade, Bd. II, pag. 417).

Freienwalde, Brandenburg in Preussen, hat 7 kalte (8.75—11.5°) Quellen, welche sehr arm an festen Bestandtheilen, schwach eisen- und kohlensäurehaltig sind. Der Königsbrunnen und die Trinkquelle werden zum Trinken verwendet. Ersterer enthält 0.01 $FeH_2(CO_3)_2$ in 1000 Theilen. Die übrigen Quellen, sowie Moor werden zum Baden benützt.

Freisamkraut, volksth. Name für *Herba Violae tricoloris.*

Fresenius und Babo, Arsennachweismethode, s. Arsennachweis, Bd. I, pag. 587.

Freygang's eisenhaltige Genussmittel (Eisenliqueur, Eisenchocolade, Eisensyrup, Eisenbonbons etc.), vor 25—30 Jahren sehr beliebt und von dem bekannten Professor BOCK in Leipzig protegirt, inaugurirten gewissermaassen die Darreichung des Eisens in leicht assimilirbarer und angenehm schmeckender Form. Sie enthalten sämmtlich Eisencitrat.

Friedrichshall in Sachsen-Meiningen hat 2 Quellen: Die schwache Quelle und Bitterwasser; die erste enthält in 1000 Theilen NaCl 2.868, Na_2SO_4 0.541, $CaSO_4$ 0.57, die zweite NaBr 0.127, NaCl 12.807, Ka_2SO_4 0.198, $MgSO_4$ 10.947. Das Bitterwasser wird versendet.

Friedrichssalz (Friedrichshaller Salz) ist Magnesia sulfurica; an manchen Orten wird auch künstliches Karlsbader Salz dispensirt.

Friesel, eine mit gesteigerter Schweissproduction zusammenhängende Hautkrankheit, bei welcher sich zerstreute, in Form und Grösse an Hirsekörner erinnernde Bläschen bilden (daher *Miliaria*). Die Bläschen können krystallklar oder molkig trübe, auch von einem gerötheten Hofe umgeben sein. Eine ernste Bedeutung kommt diesem Ausschlage nicht zu, die Heilung kann durch Mittel, welche die Schweissabsonderung hemmen, befördert werden, z. B. durch kalte Abreibungen und Puderung.

Fritillaria, Gattung der *Liliaceae*, Abth. *Tulipoideae.* Gross- und buntblumige Zwiebelgewächse, gleich der Lilie charakterisirt durch die auf dem Rücken befestigten Antheren.

Die Zwiebel der aus Asien stammenden, in unseren Gärten häufig gezogenen Kaiserkrone, *Fritillaria imperialis L.*, war einst als *Radix Coronae imperialis* in arzneilicher Verwendung. Sie ist gross, gelb, dickschalig, übelriechend und scharf schmeckend, stärkereich.

Frittefarben heissen die in der Porzellanmalerei benützten Farben, vor deren Verwendung ein Fritten vorausgehen muss, durch welches die Farbe in einen halbverglasten Zustand versetzt wird, zum Unterschied von den Schmelzfarben, welche ihre Farbe erst erhalten, wenn sie mit einem Flussmittel zusammengeschmolzen werden.

Fritten, Zusammenfritten, vom ital. fritta, franz. fritte, heisst Zusammenbacken oder verglühen, d. h. eine pulverförmige Substanz soweit erhitzen, dass sie erweicht und zusammensintert, ohne dass die Masse dabei vollständig in Fluss kommt oder zusammenschmilzt. Man bedient sich dieses Ausdruckes beim Hüttenbetriebe, besonders beim Zusammensintern der Asche auf dem Roste, auch von Glassätzen in der Glasfabrikation.

Frittenporzellan. Das französische Frittenporzellan oder Glasporzellan ist eine in Frankreich erfundene glasartige Masse mit bleihaltiger Glasur. Sie besteht aus der Fritte, einem unvollständigen Alkalierdesilicat, Mergel und Kreide. Diese Substanzen werden geschlemmt, die Masse später geformt und in Kapseln gar gebrannt, später mit einem eigens hierzu bereiteten Krystallglase glasirt. Das Frittenporzellan ist kein eigentliches Porzellan und leichter schmelzbar als das echte Porzellan. Es bildet einen Uebergang vom Porzellan zum Milchglase. Das englische Frittenporzellan besteht aus Thon, Porzellanerde, Feuerstein und Calciumphosphat, und bekommt eine leicht flüssige, bleihaltige Glasur. Dadurch, dass die Glasur leichter flüssig ist als der Scherben, unterscheidet sich das englische Frittenporzellan von den anderen, da dieser Umstand eine geringere Haltbarkeit des Glasurüberzuges bedingt.

Fröhde's Reagens ist eine frisch bereitete Lösung von 0.01 g Natriummolybdänat in 1 ccm concentrirter Schwefelsäure. Dasselbe erzeugt mit einigen Alkaloiden und Glukosiden charakteristische Färbungen und dient deshalb zu deren Nachweis, sowie häufig als Identitätsreaction; einige Alkaloide lösen sich auch farblos darin auf.

Aehnlich ist BUCKINGHAM's Reagens, eine durch Wärme unterstützte Auflösung von 1 g Ammoniummolybdänat in 16 g concentrirter Schwefelsäure.

Frommherz' Lösung zum Nachweis von Glukose enthält auf den Liter 40.0 Kupfersulfat, 20.0 Kaliumbitartrat und 10.0 Aetzkali.

Frondes (*frons*, gen. *frondis,* das Laub) pflegt man zum Unterschied von *Herba* die belaubten Zweigspitzen der Holzgewächse zu nennen, z. B. *Frondes Sabinae, Taxi.*

Froschdistel ist *Silybum Marianum Gaertn.* — **Froscheppich** ist *Ranunculus sceleratus L.* — **Froschlöffel** ist *Alisma Plantago L.* — **Froschpeterlein** ist *Phellandrium aquaticum L.*

Froschlaichpflaster und -Salbe ist Emplastrum Cerussae, beziehungsweise Unguentum Cerussae. In früheren Zeiten wurden Oel, Bleiweiss und Froschlaich zu Pflaster gekocht.

Frostbeulen, s. Erfrierung, Bd. IV, pag. 80.

Frostmittel. Die verschiedenen Frostmittel bilden als Frostbalsame, Frostsalben, Frostpflaster, Frostwasser, Frostspiritus etc. zur Winterszeit einen vielgesuchten Handverkaufsartikel; im Nachstehenden sind einige der gebräuchlichsten aufgeführt. Zu beachten ist, dass die weitaus grössere Zahl aller Frostmittel nur zur Vertreibung von Frostbeulen oder, um die Entstehung solcher zu verhüten, angewendet werden darf, nicht aber bei offenen Wunden; wo letzteres der Fall ist, wird es besonders bemerkt werden. *a)* **Frostbalsame** (ölige oder spirituöse Flüssigkeiten, Collodiummischungen u. s. w.): 1. 5 Th. *Jodkalium*, je 10 Th. *Camphora* und *Glycerin*, 70 Th. *Spiritus saponatus* und 5 Th. *Acidum carbolicum* zu lösen und zu mischen. Zum Bepinseln oder Einreiben der Frostbeulen. — 2. Je 5 Th. *Jodkalium* und *Camphora*, 80 Th. *Spiritus saponatus* und je 5 Th. *Glycerin* und *Tinct. Benzoës* zu lösen und zu mischen. Anwendung wie 1. — 3. Mischung aus 12 Th. *Spiritus camphor.* und 1 Th. *Tinct. Croci.* Anwendung wie 1. — 4. Mischung aus 1 Th. *Tinct. Jodi* und 10 Th. *Collodium elasticum.* Anwendung wie 1. — 5. 4 Th. *Collodium*, 4 Th. *Terebinthina veneta*, 3 Th. *Oleum Ricini* und 1 Th. *Camphora* l. a. zu mischen. Anwendung wie 1. — 6. Mischung aus 70 Th. *Vinum Chinae*, 30 Th. *Spiritus camphor.*, 12 Th. *Tinct. Arnicae*, 4 Th. *Tinct. Opii crocata* und 4 Th. *Jodkalium.* Mit dieser Mischung wird Flanell getränkt und dieser auf die Frostbeulen gelegt. — 7. und 8. Mischung aus gleichen Theilen *Tinct. Gallarum* und *Spiritus camphor.*, oder $2^1/_2$ Th. *Tannin* und 50 Th. *Spiritus camphor.* Zum Bepinseln der Frostbeulen oder wie Nr. 6 zu verwenden. — 9. Eine Lösung von 1 Th. *Jodoform* in 15 Th. *Collodium elastic.* Zum Bestreichen der Frostbeulen. — 10. 2 Th. *Jodoform*, 10 Th. *Aether*, 20 Th. *Spiritus dilutus*, $^1/_2$ Th. *Oleum Foeniculi* und 20 Th. *Glycerin* l. a. zu mischen. — 11. Mischung aus 1 Th. *Oleum Menthae piper.*, 5 Th. *Spiritus* und 10 Th. *Glycerin.* Nr. 10 und 11 zum Benetzen von Charpie und Auflegen derselben auf die Frostbeulen. — 12. BARNE's Frostbalsam ist ein Gemisch aus gleichen Theilen *Balsamum Copaivae* und *Oleum Terebinthinae.* — 13. DOEPPE'scher Frostbalsam ist eine Mischung aus gleichen Theilen *Oleum camphoratum*, *Oleum Rosmarini* und *Acetum Plumbi.* — 14. HENSCHEL's Frostbalsam ist eine Mischung aus 10 Th. *Tinct. Opii*, 10 Th. *Spiritus Aetheris chlorati* und $2^1/_2$ Th. *Balsam. Peruvian.* — 15. KEPES' Frostbalsam ist ein Gemisch aus 10 Th. *Tinct. Jodi* und 25 Th. *Collodium.* — 16. MOTT's Frostbalsam ist ein Gemisch aus 60 Th. *Fel Tauri*, 60 Th. *Oleum Terebinthinae*, 25 Th. *Spiritus* und 15 Th. *Tinct. Opii.* — 17. RICHARDIN's Frostbalsam ist *Opodeldoc liquidus* mit vermehrtem Zusatz von *Liquor Ammonii caust.* — 18. Schwedischer oder russischer Frostbalsam ist ein Gemisch aus 300 Th. *Glycerin* (welches durch Verreiben mit 3 Th. *Pulvis Tragacanthae* noch dickflüssiger gemacht ist) und 5 Th. *Perubalsam*, 1 Th. *Camphora*, 3 Th. *Tinctura Opii crocata* und 6 Th *Jodkalium*, welche vorher in 50 Th. *Spiritus dilutus* gelöst wurden. — Die Frostbalsame Nr. 13 bis 18 dienen sämmtlich zum Einpinseln oder Einreiben der Frostbeulen. — *b)* **Frostpflaster**: 19. (RUST's Frostpflaster) 20 Th. *Empl. Lithargyri*, 5 Th. *Balsam. Peruvian.*, $1^1/_4$ Th. *Opium pulver.* und $1^1/_4$ Th. *Camphora trita* l. a. zu mischen. — *c)* **Frostsalben**: 20. 3 Th. *Camphora trita*, 30 Th. *Adeps suillus* und 2 Th. *Acidum hydrochloricum.* — 21. 1 Th. *Camphora*, 2 Th. *Spiritus*, 20 Th. *Ungt. cereum* und 10 Th. *Oleum Lauri.* — 22. 2 Th. *Tannin*, 5 Th. *Acetum Plumbi*, 3 Th. *Perubalsam* und 90 Th. *Ungt. cereum.* — 23. 5 Th. *Tannin* in 20 Th. *Aqua* zu lösen und mit 75 Th. *Ungt. diachylon* zu vermischen. — 24. 1 Th. *Lycopodium*, 1 Th. *Tannin* und 30 Th. *Adeps suillus.* — 25. 5 Th. *Alumen ustum*, 5 Th. *Aqua Rosae*, 30 Th. *Adeps*, 2 Th. *Kalium jodatum* und 2 Th. *Acetum Opii.* — 26. 1 Th. *Acidum carbolicum*, 2 Th. *Tinct. Jodi*, 2 Th. *Tannin* und 30 Th. *Ungt. cereum.* — 27. (WAHLER'sche Frostsalbe). Je 30 Th. *Adeps* und *Sebum* werden mit 5 Th. *Ferrum oxydatum fuscum* gekocht, bis die Masse schwärzlich erscheint, dann 5 Th. *Terebinthina veneta* und je $2^1/_2$ Th. *Argilla* und *Oleum Bergamottae*

hinzugemischt. — 28. Die BREFELD'sche Frostsalbe ist ein einfaches Gemisch der unter Nr. 27 genannten Substanzen. — 29. (RUST'sche Frostsalbe) 10 Th. *Alumen subt. pulv.*, je 2 Th. *Camphora* und *Opium*, 8 Th. *Perubalsam* und 30 Th. *Ungt. Plumbi.* — 30. 1/2 Th. *Camphora*, 5 Th. *Oleum Petrae Italic.* und 20 Th. *Ungt. cereum.* — 31. 1 Th. *Jodoform*, 2 Th. *Perubalsam* und 7 Th. *Vaselin.* — Die Frostbeulen werden mit den Salben gut eingerieben und mit einem mit der Salbe bestrichenen Leinwandläppchen bedeckt. Zur Anwendung bei offenen Frostschäden eignen sich Nr. 19, 22, 23, 24, 27 und 28. — *d)* **Froststifte** bereitet man, indem man eine der vorher aufgeführten Salben mit soviel als nöthig Sebum oder Paraffin zusammenschmilzt und dann in Formen ausgiesst. — *e)* **Frostspiritus** siehe unter „Frostbalsame". — *f)* **Frostwasser.** Das HEBRA-sche Frostwasser ist eine Mischung aus 15 Th. *Acidum nitricum* und 100 Th. *Aqua*, das RUST'sche Frostwasser eine Mischung aus gleichen Theilen *Acidum nitricum dilutum* und *Aqua Cinnamomi*; das erstere wird als Umschlag auf Frostbeulen angewendet, das letztere zum Bestreichen derselben. G. Hofmann.

Frostpunkt, s. Gefrierpunkt.

Fruchtabtreibung, s. Abtreibung, Bd. I, pag. 44.

Fruchtäther, Fruchtessenzen. Als Fruchtäther bezeichnet man eine Anzahl empirischer Gemische flüssiger, chemischer Verbindungen, welche dem natürlichen Geruche verschiedener Früchte mehr oder minder nahekommen. Insbesondere zeichnen sich die Amylester durch ihren lieblichen fruchtähnlichen Geruch aus, und bilden daher fast stets die Grundlage oder doch wenigstens einen Hauptbestandtheil der in Frage kommenden Gemische. Auch die Ester der Buttersäure mit den Anfangsgliedern der Alkohole der Fettsäurereihe sind von Wichtigkeit. Als Hauptrepräsentant steht da der Essigsäureamylester. Dann folgen der Baldriansäureamylester, der Buttersäureamylester, der Ameisensäureamylester, der Buttersäureäthylester, Essigsäureäthylester und Benzoësäureäthylester. Diese Ester entweder für sich allein oder in Combination mit anderen, mit grösseren oder geringeren Mengen absoluten Alkohols versetzt, geben die verschiedenen Fruchtäther, für welche eine Anzahl mehr oder minder guter Vorschriften existiren. Diese Fruchtäther werden entweder durch blosses Mischen der eben erwähnten Ester, seltener direct durch Destillation bereitet. Im letzteren Falle ist es von Wichtigkeit, den Amylalkohol stets völlig in Ester überzuführen; schon ein unbedeutender Bruchtheil unverbunden gebliebenen Amylalkohols schadet dem Geruche empfindlich; um das zu erreichen, ist ein bedeutender Ueberschuss freier Säure anzuwenden; auch ist sehr anzurathen, den Amylalkohol vorher wiederholt zu rectificiren und am besten nur das bei 130° übergehende zu verwenden. Ganswindt.

Fruchtessig nennt man einen mit dem Saft gewisser Obstsorten vermischten Essig, aber auch einen aus Obstweinen gewonnenen Essig. Ein Fruchtessig der ersten Sorte ist der officinelle *Acetum Rubi Idaei*, ein reiner Weinessig dagegen ein Fruchtessig der anderen Art.

Fruchtkaffee, Rheinischer, ist ein hauptsächlich aus Lupinen (s. d.) bestehendes Kaffeesurrogat. Nach einer von HAGER mitgetheilten Analyse enthält er 21.0 Procent Proteïnstoffe, 1.5 Fett, 3.6 Asche, 0.76 Phosphorsäure.

Fruchtknoten (*ovarium*, Eierstock) nennt man in der botanischen Morphologie den Behälter der Samenknospen. Er ist der bei weitem wichtigste Theil der weiblichen Fortpflanzungsorgane, des Gynaeceums der Blüthe; die beiden anderen, Narbe und Pistill, dienen nur zur Aufnahme des (männlichen) Pollens beziehungsweise zur Fortleitung des aus diesem hervorgehenden Pollenschlauches zu den Ovulis hin. Im Fruchtknoten erst findet die Befruchtung der Ovula durch den Pollenschlauch statt, die zur Samenbildung führt.

Da die Ovula sehr zarte Organe sind, so müssen dieselben gegen äussere Einflüsse geschützt werden. Dies geschieht durch Einschliessung derselben in

die zu einem meist bauchigen Hohlkörper zusammengefügten Fruchtblätter oder Carpelle.

Die Ovula sitzen alsdann meist an der Wand der Fruchtblätter. Das Ganze (Fruchtblätter und Ovula) nennt man Fruchtknoten. Während aus den befruchteten Ovulis die Samen hervorgehen, werden die Carpelle zur Fruchtschale. Der Fruchtknoten wird demnach, nachdem die Ovula befruchtet, zur Frucht. Alle höheren Pflanzen besitzen einen Fruchtknoten, die Gymnospermae dagegen nur nackte Ovula. Erstere nennt man daher bedecktsamige (Angiospermae), letztere nacktsamige (Gymnospermae). Verhältnissmässig selten betheiligt sich (ausser den Carpellen) auch die Blüthenaxe an der Bildung des Fruchtknotens (s. unten).

Der Fruchtknoten bildet das morphologische Centrum der Blüthe, den organischen Scheitel, die Carpelle den innersten und obersten Kreis der Blüthenblattorgane.

Seiner Stellung zu den übrigen Blüthentheilen nach, kann der Fruchtknoten entweder oberständig oder unterständig sein.

Der oberständige Fruchtknoten wird nur von den Carpellen (einem oder mehreren) gebildet, die Blüthenaxe betheiligt sich an seiner Bildung nicht. Ist nur ein Fruchtblatt vorhanden (Papilionaceen), so schliesst sich dasselbe von beiden Seiten her zusammen und die Ränder verwachsen. Die Verwachsungsnaht nennt man aldann Bauchnaht, die der Mittelrippe des Carpells entsprechende entgegengesetzte die Rückennaht.

Ein solcher aus einem Fruchtblatt gebildeter Fruchtknoten heisst monomer. Es können aber auch zahlreiche monomere Fruchtknoten in einer Blüthe (in quirliger oder spiraler Anordnung) zusammentreten (Helleborus, Ranunculus) — alsdann liegt die Rückennaht stets nach aussen, die Bauchnaht nach innen. Bisweilen verwachsen die in einem Quirl angeordneten monomeren Fruchtknoten vom Grunde her nachträglich (Nigella). Häufiger als der monomere ist der polymere Fruchtknoten. Derselbe wird von zahlreichen, miteinander verwachsenen Fruchtblättern gebildet. Verwachsen dieselben mit ihren Rändern, so entsteht eine grosse Centralhöhle: der Fruchtknoten ist einfächerig; schlagen sich jedoch die Ränder der Carpelle gegen die Mitte einwärts, so wird der Fruchtknoten mehrfächerig und jedes Fach entspricht einem Carpell. Die einwärts geschlagenen Carpelle verwachsen untereinander und bilden die Scheidewände. Oftmals reichen die Carpellränder nicht bis ganz zur Mitte, alsdann ist der Fruchtknoten unvollständig mehrfächerig; noch öfter wird ein unvollständig mehrfächeriger dadurch vollständig mehrfächerig, dass die Blüthenaxe in die Fruchtknotenhöhlung hinein säulenartig fortwächst und so die Carpelle in der Mitte miteinander verbindet.

Nicht selten wird ein ein- oder mehrfächeriger Fruchtknoten durch sogenannte falsche Scheidewände noch weiter gefächert (Linum, Labiaten). Dieselben sind stets Placentarwucherungen der Aussenwand des Carpells und reichen in vielen Fällen nicht bis zur Mitte (Papaver). Bei den Labiaten und Boragineen jedoch erzeugen sie aus dem ursprünglich zweifächerigen Fruchtknoten vier Klausen.

Der unterständige Fruchtknoten weicht dadurch sehr wesentlich von dem oberständigen ab, dass sich an seiner Bildung auch die Blüthenaxe betheiligt. Dieselbe umschliesst die Carpelle ringsum, verwächst mit ihnen und trägt an ihrer Spitze die übrigen Blüthenblattorgane. Der Fruchtknoten steht demnach unter den übrigen Organen, bildet also nicht den geometrischen, wohl aber den organischen Scheitel der Blüthe. Der unterständige Fruchtknoten wird meist von mehreren Fruchtblättern gebildet. Die Fächerungsverhältnisse sind denen des oberständigen Fruchtknotens ähnlich, jedoch nicht so mannigfaltig.

Diejenigen Stellen im Fruchtknoten, welche die Samenknospen tragen, heissen die Placenten oder Samenleisten. Diese Placenten sind entweder innenwinkelständig (axil), wenn die Samenknospen im Innenwinkel der Fächer entspringen, oder wandständig (parietal), wenn die Ovula auf den Wänden des Fruchtknotens entspringen, oder mittelständig (central), wenn bei einem einfächerigen Fruchtknoten im Centrum (also ohne Zusammenhang mit den Carpellen an der Blüthen-

axe) eine oder mehrere Ovula entspringen. Die Ovula sind im letzteren Falle Emergenzen der Axe, in den beiden ersteren solche der Fruchtblattränder, beziehungsweise der Blattfläche. Tschirch.

Fruchtsäfte und Fruchtsyrupe. Als Fruchtsaft bezeichnet man den ausgepressten, gegohrenen oder nicht gegohrenen Saft verschiedener Früchte, vornehmlich den von Himbeeren, Kirschen, Johannisbeeren und Citronen *(Succus Rubi Idaei, Cerasorum, Ribium, Citri)*, als Fruchtsyrupe die mit Zucker aufgekochten und colirten oder filtrirten Fruchtsäfte (*Syrupus Rubi Idaei* etc.). Das Publikum dagegen gebraucht meist den Namen Fruchtsaft als gleichbedeutend mit Fruchtsyrup. — Ueber ihre Bereitung und Conservirung vergl. auch Succus und Syrupi.

Fruchtsäure = Aepfelsäure.

Fruchtzucker, Laevulose, $C_6 H_{12} O_6$, findet sich in den meisten süssen Früchten neben einer geringen Menge Dextrin, im Honig neben Dextrose. Der durch Kochen von Rohrzucker mit Säuren oder durch Einwirkung von Fermenten entstehende Invertzucker besteht zu gleichen Theilen aus Dextrose und Laevulose. Bei der Oxydation von Mannit mittelst Permanganat oder Salpetersäure entsteht ebenfalls Laevulose, desgleichen beim Erhitzen von Inulin mit Wasser. Die Laevulose ist leicht löslich in Wasser und Alkohol und durch wiederholtes Behandeln mit kaltem Alkohol allmälig in feinen seideglänzenden Krystallen zu erhalten; sie lenkt den polarisirten Lichtstrahl nach links ab (daher auch ihr Name), und zwar stärker als die Dextrose nach rechts ablenkt; deshalb ist der Invertzucker (gleiche Mengen Laevulose und Dextrose) linksdrehend. Bei 14° beträgt die Ablenkung für Laevulose $[\alpha] j$ = gegen — 140°; mit steigender Temperatur nimmt das specifische Drehungsvermögen ab; der Einfluss der Temperatur ist noch nicht näher untersucht. Die Laevulose gährt durch Hefe langsamer als Dextrose, daher enthält die Flüssigkeit bei der Gährung von Invertzucker zuletzt nur Laevulose.

Alkalische Kupferlösung wird von ihr in gleichem Maasse reducirt wie von Dextrose.

Bei der Oxydation mittelst Salpetersäure gibt die Laevulose Zuckersäure, inactive Weinsäure und Oxalsäure; durch Natriumamalgam wird sie leicht in Mannit zurückverwandelt. Schneider.

Fructus. Die in arzneilicher Verwendung stehenden Früchte sind unter ihren Gattungsnamen beschrieben.

Die morphologischen Verhältnisse s. unter Fruchtknoten, die Systematik der Früchte unter Carpologie, Bd. II, pag. 567.

Frühlingscur (Frühjahrscur, Frühlingkräutercur) heisst die methodische Anwendung des frisch ausgepressten Saftes verschiedener Kräuter oder Wurzeln in der Zeit des Frühjahres, wo dieselben am reichsten an Saft und Salzen sind. Diese in früherer Zeit bei habitueller Verstopfung und Vollblütigkeit sehr gebräuchliche mild abführende Cur wird gegenwärtig meist durch Mineralwassercuren ersetzt. Die am meisten gebrauchten Pflanzen sind solche aus der Abtheilung der Amara salina (Bd. I, pag. 287), insbesondere *Taraxacum officinale*, daneben *Cichorium Intybus* und *Fumaria officinalis*, mit denen übrigens auch andere saftreiche Vegetabilien aus anderen Arzneiclassen combinirt wurden, so *Marrubium vulgare*, *Glechoma hederacea*, *Veronica Beccabunga*, *Menyanthes trifoliata*, *Cochlearia officinalis*, *Nasturtium aquaticum*, *Petroselinum sativum*, *Cerefolium sativum*, *Achillea Millefolium*, *Tussilago Farfara*, mitunter selbst mit stark wirkenden Bestandtheilen, wie *Chelidonium majus* und *Saponaria officinalis*. Die Cur dauert einige Wochen, währenddem der Kräutersaft für sich oder in Milch oder Bouillon Morgens nüchtern in Mengen von 30.0—150.0 genommen wird und gleichzeitig die für eröffnende Mineralwassercuren üblichen diätetischen Maassregeln (Spazierengehen u. s. w.) innegehalten werden. Die Wirkung beruht vorwaltend auf den Kalium- und Natriumsalzen der

Säfte, doch sind auch die Bitterstoffe nicht ohne Bedeutung, da erstere allein, wie dies beim Gebrauche des Saftes allzu junger Kräuter nicht selten vorkommt, zu Digestionsstörungen führen, die übrigens auch bei zu langer Ausdehnung der Cur nicht ausbleiben. Th. Husemann.

Fruits pectoraux, eine in Frankreich sehr beliebte Mischung von *Brustbeeren* (Jujubes), *Datteln* (ohne Kerne), *Corinthen* und *Feigen* zur Bereitung einer Tisane (50 : 1000). — **Fruit-laxative-lozenges** sind den Tamarindenconserven ähnliche abführende Pastillen. — **Fruit-salt** ist ein mit Citronenöl aromatisirtes, abführendes Brausepulver.

Frustulia bildet ein noch vielfach benutztes Probeobject für die Prüfung des Auflösungsvermögens stärkerer Objectivsysteme mit grosser Oeffnung. Dieselbe gehört indessen nach meinen Anschauungen als Abart zu *Navicula rhomboides* und wird dort näher besprochen werden. Dippel.

Frutex, Strauch, ist jene Form der Holzgewächse, deren Stamm sich in geringer Höhe vom Boden verästigt. Das in systematischen Werken gebräuchliche Zeichen ist ♄. — **Suffrutex**, Halbstrauch oder Staude, bezeichnet eine krautige Pflanze, welche sich aus einem unterirdischen Stamme entwickelt (z. B. *Aconitum*) oder einen Strauch, dessen Jahrestriebe zum geringsten Theile verholzen, zumeist im Herbste abgeworfen werden (z. B. *Salvia officinalis*).

Fuchs' Gegengift ist das von der Ph. Germ. II. aufgenommene *Antidotum Arsenici*.

Fuchs-Witterung, Mittel, um Füchse in die aufgestellten Fallen zu locken. HAGER gibt unter anderen folgende Vorschriften:

Camphorae 1.0 g, Zibethi 0.3 g, Asae foetidae 2.0 g, Radicis Valerianae 6.0 g, Fructus Foeniculi 25.0 g, Olei Anisi guttas 8. Misce fiat pulvis.

Oder: Moschi 0.1 g, Camphorae 0.3 g, Ammonii carbonici 0.2 g, Aquae 2.0 g, Adipis 50.0 g. Misce.

Fuchsin, Anilinroth, Azaleïn, Roseïn, Magenta, Neuroth, Rubin.

Das Fuchsin gehört zu den Triphenylmethanfarbstoffen. Auch das reinste, von der Technik gelieferte Fuchsin ist keine einheitliche Substanz, sondern ein Gemenge der Chlorhydrate von mindestens zwei Farbbasen, des Pararosanilins $C_{19}H_{19}N_3O$ und des Rosanilins $C_{20}H_{21}N_3O$.

Nach den Untersuchungen von EMIL und OTTO FISCHER kommen diesen Basen folgende Constitutionsformeln zu, wobei sich alle drei NH_2-Gruppen in der Parastellung zum Methankohlenstoff befinden:

$$C \begin{cases} C_6H_4 . NH_2 \\ C_6H_4 . NH_2 \\ C_6H_4 . NH_2 \\ OH \end{cases} \qquad C \begin{cases} C_6H_3 \begin{cases} CH_3 \\ NH_2 \end{cases} \\ C_6H_4 . NH_2 \\ C_6H_4 . NH_2 \\ OH \end{cases}$$

Pararosanilin Rosanilin.

Dieselben gehen bei Gegenwart von Säuren, bevor sie sich mit denselben vereinigen, in ihre inneren Anhydride über, ihren Verbindungen mit Salzsäure schreibt man die durch die folgenden Formeln ausgedrückte Constitution zu:

$$C \begin{cases} C_6H_4 . NH_2 \\ C_6H_4 . NH_2 \\ C_6H_4 . NH . HCl \end{cases} \qquad C \begin{cases} C_6H_3 \begin{cases} CH_3 \\ NH_2 \end{cases} \\ C_6H_4 . NH_2 \\ C_6H_4 . NH . HCl \end{cases}$$

Salzsaures Pararosanilin Salzsaures Rosanilin.

Darstellung: Reines Pararosanilin lässt sich synthetisch aus Triphenylmethan $CH(C_6H_5)_3$ gewinnen, indem man dasselbe erst in Trinitro-

triphenylmethan $CH(C_6H_4NO_2)_3$ überführt, dieses mit Chromsäure zu Trinitrotriphenylcarbinol $C.OH(C_6H_4NO_2)_3$ oxydirt und das Product endlich durch eine im geeigneten Momente unterbrochene Reduction mit Zinkstaub und Essigsäure in Pararosanilin oder Triamidotriphenylcarbinol $C.OH(C_6H_4.NH_2)_3$ verwandelt, welches sich sofort mit Essigsäure vereinigt.

Andere Synthesen der Rosaniline sind dem Verfahren zur Darstellung des Bittermandelölgrüns (s. Bd. II, pag. 271) nachgebildet. Erhitzt man z. B. die Chlorhydrate von Paramidobenzaldehyd und Anilin mit Chlorzink, so erhält man Triamidotriphenylmethan nach der Gleichung:

$$\begin{matrix} C_6H_4.NH_2 \\ | \\ C{\small\begin{matrix}=O\\-H\end{matrix}} \end{matrix} + 2\,C_6H_5.NH_2 = CH\begin{cases} C_6H_4NH_2 \\ C_6H_4NH_2 \\ C_6H_4NH_2 \end{cases} + H_2O$$

Amidobenzaldehyd Anilin Triamidotriphenylmethan.

Das Product, die Leukobase des Pararosanilins, kann sodann mittelst Braunstein zu Pararosanilin oxydirt werden.

Diese Synthesen haben bisher keinen technischen Werth erlangt, das gesammte in den Handel kommende Fuchsin wird durch Oxydation von Anilinöl dargestellt.

Fabrikation: Aus den Constitutionsformeln der beiden Rosaniline, speciell aus dem Umstande, dass sich alle drei darin enthaltenen Amidogruppen in der Parastellung zum Methankohlenstoff befinden, folgt, dass ein zur Fuchsinfabrikation taugliches Anilinöl neben Paratoluidin auch Anilin oder Anilin und Orthotoluidin in geeigneten Verhältnissen enthalten muss.

Pararosanilin entsteht aus 1 Mol. Paratoluidin und 2 Mol. Anilin nach der Gleichung:

$$C_7H_7NH_2 + 2\,C_6H_5NH_2 + 3\,O = C_{19}H_{17}N_3 + 3\,H_2O$$

Paratoluidin Anilin Pararosanilin.

Die Bildung von 1 Mol. Rosanilin nimmt je 1 Mol. Paratoluidin, Orthotoluidin und Anilin in Anspruch:

$$C_7H_7NH_2 + C_7H_7NH_2 + C_6H_5NH_2 + 3\,O = C_{20}H_{19}N_3 + 3\,H_2O$$

Paratoluidin Orthotoluidin Anilin Rosanilin.

Gegenwärtig werden technisch reines Anilin und Toluidin häufig in den von den angeführten Gleichungen geforderten Verhältnissen gemischt oder man verwendet das sogenannte „Rothanilin“ (s. Anilin), welches die drei Basen schon in geeigneten Mengenverhältnissen enthält.

Die Oxydation wird entweder mit Arsensäure oder mit Nitrobenzol bei Gegenwart von Eisen und Salzsäure durchgeführt.

Arsensäureverfahren. Je 1000 kg Rothanilin werden mit 1300 bis 1500 kg 75procentiger Arsensäure in eisernen Kesseln erhitzt. Die Kessel sind mit einem Deckel verschlossen, welcher ein Abzugsrohr für die entweichenden Dämpfe enthält. Dasselbe steht mit einem Kühlapparat in Verbindung. Durch die Mitte des Deckels geht ein Rührwerk hindurch. Hat die Temperatur im Kessel den Siedepunkt des Anilins überstiegen, so beginnt eine Mischung von Anilin und Orthotoluidin, die sogenannten Echappées der Fuchsinfabrication, abzudestilliren, welche dann zur Erzeugung von Safranin Verwendung finden.

Das Erhitzen wird so lange fortgesetzt, bis eine mit einem eisernen Stabe herausgenommene Probe die richtige Farbe und Consistenz der Schmelze anzeigt. Die Schmelze wird sodann durch Einleiten von gespanntem Wasserdampf verflüssigt und in grosse eiserne Cylinder gepresst, in welchen sie mit Wasser ausgekocht wird. Oder man lässt den Inhalt der Schmelzkessel in eiserne oder hölzerne Kästen ab, lässt sie erstarren und zerkleinert die Schmelze vor dem Auskochen.

In Lösung befinden sich nur arsenigsaure und arsensaure Salze der Rosaniline und einiger anderer Basen, welche sich als Nebenproducte gebildet haben, vornehmlich Chrysanilin, dann auch etwas Mauvanilin etc., ferner enthält die Flüssigkeit überschüssige Arsensäure und harzartige Verunreinigungen.

Der in Wasser unlösliche Theil der Schmelze besteht aus harzartigen Substanzen, welchen zwei weitere Farbstoffe, nämlich Mauvanilin und Violanilin beigemischt sind. Ausserdem enthält er noch einen Theil des Chrysanilins. Aus diesen Rückständen wird das Chrysanilin (Phosphin) und braune Farbstoffe gewonnen, welche die Namen Marron, Grenadine etc. führen und wechselnde Gemenge der Chlorhydrate sämmtlicher genannter Basen enthalten. Die Rohfuchsinlösung wird in grosse eiserne Kästen filtrirt und mit viel Kochsalz versetzt. Dasselbe dient einerseits dazu, die arsenigsauren und arsensauren Rosaniline durch doppelte Umsetzung in Chlorhydrate überzuführen, andererseits aber befördert es die Ausscheidung des Farbstoffes durch „Aussalzen“.

Das Fuchsin scheidet sich in Krystallen aus, die durch Umkrystallisiren aus Wasser weiter gereinigt werden können. Aus den Mutterlaugen gewinnt man geringere Sorten Fuchsin (Cerise).

Die arsenhaltigen Mutterlaugen des Rohfuchsins sollen ihrer Giftigkeit halber nicht in die Flüsse abgelassen werden, obwohl dies von kleineren Fabriken noch zuweilen, und zwar heimlich geschieht, so dass z. B. eine im Jahre 1886 ausgeführte Analyse des Rheinwassers bei Coblenz einen Arsengehalt desselben ergab. Man dampft sie mit Kalk ab und verschifft den Rückstand in's Meer. Andere Fabriken ziehen es vor, diese Mutterlaugen und die ebenfalls arsenhaltigen harzigen Rückstände der Fuchsinfabrikation auf arsenige und dann auf Arsensäure zu verarbeiten.

Zu diesem Zwecke werden die organischen arsenhaltigen Rückstände mit Kokes gemischt verbrannt, die Flammen streichen über die mit Kohlenklein eingedampften Mutterlaugen. Die Gase passiren dann eine zweite Feuerung, in welcher sie mit einem Ueberschuss von Luft vollständig verbrannt werden, so dass das gesammte Arsen in Form von arseniger Säure aus dem Ofen austritt, welche sich dann in einem System von Flugkammern absetzt, gesammelt und mit Salpetersäure zu Arsensäure oxydirt wird.

2. Nitrobenzolverfahren. Zwei Dritttheile von 100 Th. Rothanilin werden mit Salzsäure neutralisirt, bei 140° getrocknet und mit dem anderen Dritttheil gemischt. Dann mischt man 50 Th. Nitrobenzol und 3—5 Th. Eisenfeile hinzu und erhitzt auf 190°. Es bildet sich Eisenchlorür, welches sodann den Sauerstoff des Nitrobenzols auf das Anilin überträgt, indem es sich vorübergehend in Eisenchlorid verwandelt.

Die Schmelze wird nach dem Abdestilliren des überschüssigen Anilins in ähnlicher Weise wie beim Arsensäureverfahren verarbeitet. Sie enthält neben Rosanilin ebenfalls Indulin, Chrysanilin etc. Der Hauptvorzug dieses Verfahrens besteht darin, dass es vollständig arsenfreies Fuchsin liefert.

Eigenschaften der Rosanilinsalze. Die Salze, welche die beiden Rosaniline mit je einem Molecül Säure geben, sind im auffallenden Lichte metallisch-grünglänzend, im durchfallenden in dünnen Schichten roth. Die Lösungen sind carmoisinroth, nicht fluorescirend.

Das salzsaure Rosanilin $C_{20}H_{19}N_3HCl$, welches den Hauptbestandtheil des technischen Fuchsins bildet, krystallisirt in rhombischen Tafeln. 1 Th. Fuchsin löst sich in circa 330 Th. Wasser von gewöhnlicher Temperatur, leichter in heissem Wasser. Es ist in 10 Th. Alkohol, ferner in Amylalkohol löslich. Mit concentrirter Salzsäure gibt es braune Nadeln des dreifach sauren Salzes $C_{20}H_{19}N_3 . 3HCl$, welche sich in Salzsäure mit brauner Farbe lösen, beim Uebergiessen mit Wasser hingegen in das einfach saure Salz und in Salzsäure zerfallen.

Aetzalkalien, Ammoniak, Aetzbaryt und Aetzkalk zerlegen Fuchsinlösungen und scheiden daraus die freie Farbbase krystallinisch aus. Reines frisch bereitetes Rosanilin ist farblos.

Reductionsmittel, wie Zink und Essigsäure, Zinnchlorür etc. entfärben Fuchsin unter Bildung von Leukanilinsalzen:

$$\underset{\text{salzs. Rosanilin}}{C_{20}H_{19}N_3 . HCl} + H_2 = \underset{\text{salzs. Leukanilin}}{C_{20}H_{21}N_3 . HCl}$$

Paraleukanilin ist Triamidotriphenylmethan, Leukanilin Triamidotolyldiphenylmethan.

Die entfärbten Lösungen bleiben beim Stehen an der Luft farblos (Unterschied von Safranin, Magdalaroth).

Das Fuchsin wird durch Aldehyd in einen blauen Farbstoff verwandelt. Die Reaction ist so empfindlich, dass man sie zur Prüfung von Spiritus auf einen Aldehydgehalt verwenden kann. Löst man etwas Fuchsin in solchem Spiritus auf, so erscheint die Farbe der Flüssigkeit nicht rein fuchsinroth, sondern mehr oder weniger violett. In ähnlicher Weise wirkt Schellack in weingeistiger Lösung.

Das Fuchsin des Handels. Das reinste Fuchsin des Handels heisst Diamantfuchsin. Die geringeren Sorten sind durch harzartige Beimengungen verunreinigt, welche beim Auflösen in Wasser als grünglänzende Häutchen obenaufschwimmen. Sie sind durch Filtriren schwer zu entfernen, man entnimmt daher die Fuchsinlösungen den Standgefässen am besten durch in der Nähe des Bodens angebrachte Tubulaturen.

Ausserdem enthält das Fuchsin häufig mineralische Verunreinigungen, die beim Verbrennen als Asche zurückbleiben.

Nach dem Arsenverfahren hergestelltes Fuchsin enthält geringere oder grössere Mengen von Arsen, welches in Form von arseniger und Arsensäure, aber auch als metallorganische Verbindungen enthalten sein kann.

Eine Lösung von ganz reinem Fuchsin wird von wässeriger schwefliger Säure nahezu vollständig entfärbt, während unreines Fuchsin unter denselben Verhältnissen schmutziggelbe bis braune Lösungen gibt.

Die Prüfung von Fuchsin geschieht für die Zwecke der Färber wie bei allen anderen Farbstoffen durch Probefärben.

Anwendung. Das Fuchsin findet eine ausgedehnte Anwendung zum Färben von Gespinnstfasern, von Holz, Leder etc. und von Nahrungs- und Genussmitteln, ausserdem bildet es das Material zur Erzeugung des Anilinblaus. Von thierischen Fasern wird es substantiv aufgenommen, auf vegetabilische lässt es sich mittelst des Tannin-Brechweinsteinverfahrens fixiren.

Da reines Fuchsin nicht giftig ist, unterliegt seine Anwendung zu den gedachten Zwecken keiner Beschränkung, dagegen darf ein arsenhaltiges Product nach den Bestimmungen des deutschen Reichsgesetzes vom 5. Juli 1887 weder zum Färben von Nahrungs- und Genussmitteln, noch von Gebrauchsgegenständen verwendet werden.

Der Arsengehalt des krystallisirten Fuchsins kann, auf arsenige Säure berechnet, nach CHARVET bis zu 3 Procent betragen, die mehr oder weniger braun gefärbten, nicht krystallisirten Nebenproducte (Cerise etc.) können hingegen bis 20 Procent arsenige Säure enthalten.

Das Tragen von Kleidungsstücken, welche mit arsenhaltigem Fuchsin gefärbt sind, gibt Anlass zu Hautausschlägen, Uebelkeit etc. Der einmalige oder fortgesetzte Genuss von mit solchem Fuchsin roth gefärbten Conditorwaaren, Wein etc. kann, je nach dem Arsengehalte derselben, acute oder chronische Arsenvergiftungen hervorrufen. Nach CHARVET eignet sich zum Färben des Weines der Farbenton des rohen, arsenreicheren Fuchsins besser. Er glaubt annehmen zu dürfen, dass 1 l mit rohem Fuchsin gefärbter Wein bis ungefähr 8 cg Arsenik enthält.

Der qualitative Nachweis von Arsen in Fuchsin gelingt meist direct im MARSH-schen Apparate, zuweilen ist es nothwendig, vorher mit Soda und Salpeter zu schmelzen. Zur quantitativen Bestimmung schmilzt man mit demselben Gemisch und führt die entstandene Arsensäure in arsensaure Ammonmagnesia über. Ueber die Ausführung dieser Bestimmungen, sowie über die Methoden zum Nachweis des Arsens in mit Fuchsin gefärbten Kleidungsstücken, Tapeten etc. (s. Bd. I, pag. 581—602).

Bei Nahrungs- und Genussmitteln begnügt man sich häufig damit, die Gegenwart von Fuchsin zu constatiren, um die betreffenden Objecte vom Gebrauche auszuschliessen.

Ueber den Nachweis von Fuchsin s. unten.

Fuchsin S, Säurefuchsin. Dieser Farbstoff besteht aus einem Gemenge der Rosanilindi- und Trisulfosäure, welches man erhält, wenn man Fuchsin mit rauchender Schwefelsäure auf 100—170° erhitzt. Es kommt in Form der sauren Natronsalze dieser Säuren in den Handel.

Das Säurefuchsin bildet ein grünglänzendes, in Wasser leicht lösliches Pulver. Die Lösung wird durch Alkalien entfärbt, aber nicht gefällt. Aether nimmt aus der alkalischen Flüssigkeit nichts auf.

Säurefuchsin lässt sich auf Wolle auch aus stark saurem Bade ausfärben, ist aber nur halb so ausgiebig wie gewöhnliches Fuchsin. Man hat dasselbe in letzter Zeit auch als Weinfärbemittel benutzt. Nach Cazeneuve und Lépine ist es vollständig unschädlich.

Nachweis der Fuchsine auf der Faser: Mit Fuchsinen rothgefärbte Fasern werden durch concentrirte Säuren gelb gefärbt, beim Verdünnen mit Wasser stellt sich die Farbe wieder her. Ammoniak und Alkalien entfärben, ebenso Schwefelammonium. Um gewöhnliches und Säurefuchsin von einander zu unterscheiden, bringt man die Probe in eine Mischung von gleichen Theilen Salzsäure und Wasser; Fuchsin wird entfärbt, Säurefuchsin bleibt unverändert, nur wird ein Theil mit rother Farbe abgezogen.

Nachweis von Fuchsin in Wein. Zum Nachweise von Fuchsin in Wein sind viele Methoden angegeben worden. Man macht z. B. aus einer nicht zu geringen Menge der Probe das Rosanilin durch Zusatz von Ammoniak oder Aetzbaryt frei und schüttelt es mit Aether aus. In die abgegossene farblose Aetherschichte taucht man etwas Seide oder Wolle. Nach dem Verdunsten des Aethers bleiben die Fasern roth gefärbt zurück. Man entwickelt die Farbe noch besser durch Eintauchen in mit Essigsäure schwach angesäuertes Wasser und kann nun noch die oben angegebenen, zur Erkennung des Fuchsins als Zeugfarbe dienenden Proben machen.

Nach R. Kayser (Repert. d. analyt. Chemie, IV, 296) werden die Fuchsine in Rothweinen in folgender Weise nachgewiesen:

Vorprüfung. 100 ccm Wein werden mit 20 ccm farblosem Amylalkohol tüchtig geschüttelt. Nachdem die Amylalkoholschicht sich abgeschieden hat, welche in der Regel, auch bei Abwesenheit von Fuchsin, mehr oder weniger roth gefärbt ist, prüft man gleich im Schüttelcylinder spectroskopisch. Ist die Färbung zu stark, so hebt man einen Theil der oberen Schichte ab und verdünnt mit Amylalkohol. Falls erhebliche Mengen Fuchsin oder Säurefuchsin vorhanden waren, so zeigt sich der charakteristische Rosanilinabsorptionsstreif zwischen D und E. Ist dies der Fall, so übersättigt man den Wein im gleichen Schüttelcylinder mit Ammoniak und schüttelt; ist die sich ansammelnde Amylalkoholschicht roth gefärbt, so war Fuchsin vorhanden, bleibt der Amylalkohol farblos, so war Säurefuchsin die Ursache des Absorptionsstreifens.

Hauptprüfung. Hat die Vorprüfung ein negatives oder unsicheres Resultat ergeben, so versetzt man 100 ccm Wein unter Umschütteln allmälig mit kleinen Portionen feingepulverten Barythydrates, bis die Farbe des Weines in ein schmutziges Blaugrün übergeschlagen ist. Man erwärmt zwei Stunden auf dem Dampfbade, wobei der erst blaugrüne Niederschlag bräunlich wird, filtrirt nach dem Erkalten und wäscht mit soviel Wasser, dass das Filtrat 100 ccm beträgt. Bei reichlichem Vorhandensein von gewöhnlichem Fuchsin befindet sich das Rosanilin entweder als solches oder in Verbindung mit Gerbsäure in dem auf dem Filter verbleibenden Rückstande, nur eine kleine Menge kann in Lösung geblieben sein. Das Filtrat, welches das ganze Säurefuchsin enthält, wird auf 10 ccm eingedampft, abfiltrirt, mit Essigsäure angesäuert und spectroskopisch geprüft. Auf diese Weise hat Kayser noch 0·0002 g Fuchsin S in 100 ccm sehr stark gefärbten und gerbstoffhaltigen italienischen Weinen mit voller Sicherheit nachweisen können.

Der durch den Zusatz von Barythydrat entstandene Niederschlag wird mit Wasser in einen Schüttelcylinder gebracht, mit Bleiessig und Ammoniak versetzt und mit Amylalkohol geschüttelt. Bei Vorhandensein von Rosanilin ist die Amylalkoholschicht roth gefärbt und zeigt den entsprechenden Absorptionsstreifen.

Benedikt.

Fuchsinpapier, Rosanilinpapier, dient als Reagens auf Ammoniak. Eine wässerige Fuchsinlösung wird mit so viel Schwefelsäure versetzt, dass sie ihre rothe Färbung verliert und gelb gefärbt erscheint; mit dieser Flüssigkeit wird Filtrirpapier getränkt, getrocknet, in Streifen zerschnitten und in Glasgefässen aufbewahrt. Das (gelbgefärbte) Fuchsinpapier wird durch geringe Spuren von freiem (gasförmigen) Ammoniak dauernd carminroth gefärbt.

Fuchsinschwefligsäure wird als Reagens auf Aldehyde benützt. Zu seiner Darstellung leitet man so lange schweflige Säure in die verdünnte Lösung eines Rosanilinsalzes, bis letztere nur noch schwach gelb gefärbt erscheint. Diese Lösung gibt mit Alkoholen fast gar keine oder nur sehr schwache Färbungen, mit den Aldehyden dagegen, selbst mit jenen der aromatischen Reihe, z. B. Zimmtaldehyd, eine violettrothe Färbung; dagegen gibt der Traubenzucker und verwandte Körper, welche in gewissem Sinne doch auch als Aldehyde betrachtet werden können, keine Reaction.

Fuchslunge, Pulmo Vulpis, die getrocknete Lunge des Fuchses, galt in früheren Zeiten als souveränes Mittel gegen Husten und Schwindsucht. Als „Fuchslungenpulver" pflegt man jetzt Pulvis sanguinis Hirci (oder Tauri) und als „Fuchslungensaft" Syrupus Liquiritiae zu dispensiren.

Fuchsschwanz ist *Lythrum Salicaria L.*, auch *Alopecurus pratensis L.* — **Fuchswurzel** ist *Aconitum Napellus L.*

Fucoideae, s. *Melanophyceae*.

Fucus, Gattung der nach ihr benannten Ordnung der *Oosporeae (Algae)* mit flachem, blattartigem, gabelig verästeltem Thallus mit Mittelrippe und zu Fruchtästen umgewandelten verdickten Enden gewöhnlicher Zweige.

Fucus vesiculosus L. (Alga vesiculosa), Blasentang, Meereiche der Alten, 1.5 m lang, Zweige 2 cm breit, mit Mittelrippe und Luftblasen, die als Schwimmapparat dienen. An allen Küsten des atlantischen und grossen Oceans gemein. Enthält 74 Procent Wasser, 22 Procent organische Substanz, 3 Procent Asche. In der Asche 0.0297 Procent Jod, ausserdem etwas Brom. Enthält ferner 0.0046 Procent Mannit.

Wird als Decoct oder besser in Form eines flüssigen Extracts (Anti-Fat) als Mittel gegen Fettleibigkeit empfohlen. Dient mit anderen Algen (z. B. *Fucus serratus L.*, ohne Luftblasen, Ränder des Thallus gesägt; *Fucus ceranoides L.*, Thallus ganzrandig, die Zweige schmäler als bei dem vorhergehenden) in Frankreich als Kelp, in England als Varec zur Jodfabrikation. Die Kohle des Blasentangs lieferte früher den *Aethiops vegetabilis*.

Fucus amylaceus ist kein systematischer, sondern Handelsname für *F. lichenoides L.*, einem Synonym von *Gracilaria lichenoides Ag.* (s. Agar-Agar, Bd. I, pag. 175).

Fucus crispus L. ist synonym mit *Chondrus crispus Lyngb.* (s. Carrageen, Bd. II, pag. 570).

Hartwich.

Füllen nennt man vorzugsweise das Versetzen von Seifen mit anderen indifferenten Stoffen, welche billiger sind, und das äussere Ansehen der Seife nicht verändern. Jedes Füllen einer Seife ist daher gleichbedeutend mit einer Werthverminderung; es braucht darum aber noch keineswegs in betrügerischer Absicht zu geschehen. Seifen erhalten nicht selten durch das Füllen ein gefälligeres Ansehen, daher ist das Füllen der Seifen eine allgemein geübte Manipulation und

man unterscheidet daher ganz allgemein gefüllte und ungefüllte Seifen. Zum Füllen der Seife dienen Kaolin, Wasserglas u. dergl., zuweilen auch lediglich Wasser. — Die Bezeichnung „Füllen“ wendet man aber in gleichem Sinne auch für Gewebe, Papier etc. an. Hier, wo es sich vorzugsweise um ein Schwerermachen der Waare handelt, nennt man es wohl richtiger „Beschweren“, (s. d. Bd. II, pag. 229). Ganswindt.

Füllgewebe ist ein aus der botanischen Terminologie zu streichender Ausdruck. Derselbe beruht auf rein topographischen Eindrücken und ist etwa gleichbedeutend mit Grundgewebe (s. d.). Man bezeichnet damit alle diejenigen parenchymatischen Elemente, die den Raum zwischen different ausgebildeten Zellen und Zellgruppen (meist Gefässbündeln, Steinzellengruppen) „ausfüllen“.

Tschirch.

Füllmittel, Füllmaterial, s. Beschweren, Bd. II, pag. 229.

Fünfaderkraut ist *Herba Malvae vulg.* — **Fünffingerkraut oder Fünfblatt** heissen die *Potentilla*-Arten. — **Fünffingerwurzel** ist *Radix Tormentillae.* — **Fünfmännerthee** ist *Herba Agrimoniae.*

Fürbringer's Eiweissreagens ist ein Gemenge von Quecksilberchlorid, Natriumchlorid und Citronensäure. Die Lösung dieses Gemisches in Wasser gibt in eiweisshaltigen Harnen Trübung oder flockigen Niederschlag. Harnsäure wird ebenfalls gefällt, es müssen deshalb concentrirte Harne vor Anstellung der Probe verdünnt werden. Im Handel befinden sich Gelatinekapseln, welche obige Mischung enthalten (STÜTZ' Eiweiss-Reagenskapseln).

Füred in Ungarn; die Franz Josefsquelle enthält bei 11.87° in 1000 Theilen $NaCl$ 0.09, Na_2SO_4 0.785, $CaH_2(CO_3)_2$ 1.195, $FeH_2(CO_3)_2$ 0.015.

Fugine ist ein Kaffeesurrogat aus Feigen, Cichorien und Zucker.

Fulgurator haben DELACHANAL und MERMET eine Vorrichtung genannt, welche das Leuchten von Stoffen im elektrischen Funken bewirkt, so dass die Emissionsspectra derselben beobachtet werden können. Am Boden eines Reagensrohres ist ein Platindraht eingeschmolzen, welcher, als negative Elektrode dienend, äusserlich zur Leitung führt, im Innern des Rohres, 1 bis 2 mm sein Ende überragend, mit einem offenen Capillarröhrchen von Glas bedeckt ist. Ein anderer Draht, durch ein Glasrohr vermittelst eines durchbohrten Korkes am Rande des Reagensrohres von oben eingeführt, dient als positive Elektrode und kann mit seinem unteren Ende dem Capillarröhrchen gegenüber für kurze oder lange Funken in beliebigem Abstande eingestellt werden. Ein hinein gebrachter Tropfen einer Metallsalzlösung steigt in das Capillarröhrchen und bedeckt stets die Spitze des Platindrahtes. Von oben mit Hilfe eines Funkeninductors überschlagende Funken zersetzen kleine Mengen des Salzes und erfüllen den Funken mit glühendem Metalldampfe, auf welchen das Spectroskop zu richten ist. Manche Metalle erfordern kurze, andere lange Funken und eine verschieden schnelle Folge der letzteren, wenn die Spectrallinien am glänzendsten erscheinen sollen. Die günstigste Entfernung der Elektrodenspitzen und die geeignetste Spannung der Feder am Inductionsapparate muss ausprobirt werden. Keine der anderen Vorrichtungen bietet so geringe Leitungswiderstände und vermag die Erscheinung mit so geringen und einfachen Mitteln hervorzurufen. Es genügt der kleinste Inductionsapparat neben einem kleinen Zink-Kohle-Chromsäure-Elemente, wiewohl mit stärkeren Strömen die Spectrallinien an Zahl und Glanz gewinnen. Manche Salze, namentlich diejenigen der Erden, scheiden Oxyde, andere Metalle an den Elektroden aus und bilden verbindende Brücken, worauf der Funke erlischt. Dieselben können meist durch Umschalten der Stromrichtung zersprengt oder müssen mechanisch durch einen Tropfen lösender Säure entfernt werden. Gänge.

Fuligo, Fuligo splendens, Glanzruss, heisst die braunschwarze, glänzende, zerbrechliche, nach Bitumen und Rauch riechende und bitter und empyreumatisch schmeckende Substanz, welche sich bei Holzfeuerung in den unteren Theilen der Schornsteine ansetzt. Seine Bestandtheile sind Kohle, Kreosot, Ammoniaksalze, empyreumatische Oele und Producte der unvollkommenen Verbrennung. Fand früher vielfach medicinische Anwendung (in Pillen, Pulvern, als Abkochung, in Salben, Pflastern etc.), ist jetzt aber als Arzneimittel fast obsolet. — Fuligo e taeda, Kienruss, wird im Grossen durch gedämpftes Verbrennen der Kienstöcke und Auffangen des Rauches in besonderen Kammern dargestellt. Kienruss findet ausgedehnte technische Benützung.

In der Medicin bezeichnet man als Fuligo den russfarbigen Beschlag, den Lippen oder Zähne bei schwerem Fieber annehmen.

Fulmicoton ist gleichbedeutend mit Schiessbaumwolle.

Fulminate sind die Salze der Knallsäure; z. B. Knallquecksilber = Quecksilberfulminat.

Fulminatin ist eine explosive Mischung von Nitroglycerin mit einer verbrennbaren organischen Substanz und dient als Surrogat des Dynamits.

Fulminursäure, $C_3H_3N_3O_3$, früher auch Isocyanursäure genannt, ist der Cyanursäure isomer. Man erhält sie beim Kochen von Knallquecksilber mit Chlor- oder Jodkalium; dabei bildet sich neben fulminursaurem Kalium Quecksilberoxyd und Quecksilberchlorid. Letzteres wird durch NH_3 als weisser Präcipitat gefällt, dann filtrirt, das Filtrat mittelst Bleizucker gefällt und das fulminursaure Blei mit H_2S zerlegt. Die freie Fulminursäure ist eine gelbliche, undeutlich krystallinische Masse, welche sich in Wasser, Alkohol und Aether leicht löst. Die Säure verpufft bei 145°, zerlegt kohlensaure Salze und zersetzt sich beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren in NH_3, CO_2 u. s. w. Sie ist eine einbasische Säure und bildet mit Basen Salze, welche gleichfalls beim Erhitzen schwach verpuffen. Charakteristisch für die Fulminursäure ist das Doppelsalz aus Kupferoxyd und Ammoniak, $Cu(C_3H_2N_3O_3)_2 . 4NH_3$, welches dunkelblaue Prismen bildet, welche in Ammoniak sehr schwer löslich, in Wasser unlöslich sind. Die Constitution der Fulminursäure ist bis jetzt noch nicht ermittelt. Ganswindt.

Fumaräther, Fumarsäureäthylester, $(C_2H_5)_2 . C_4H_2O_4$, wird erhalten beim Behandeln von Fumarsäure mit Alkohol und Salzsäure. Flüssigkeit, spec. Gew. 1.052—1.106.

Fumaria, Gattung der nach ihr benannten Familie, charakterisirt durch die nicht aufspringende, einsamige Trockenfrucht.

Fumaria officinalis L., Erdrauch, Feldraute, Grindkraut, Taubenkerbel, Fumeterre (franz.), Fumitory (engl.), ist ein sehr verbreitetes ⊙ Kraut mit kahlem Stengel, bläulich bereiften, fiederschnittigen Blättern, deren Abschnitte dreitheilig, die Zipfel mehrspaltig sind. Die Blüthen (Mai—September) stehen in Trauben. Sie sind rosenroth, mit einem schwarzpurpurnen Fleck an der Spitze, ihre Kelchblätter sind 2—3mal kürzer als die Blumenkrone, deren oberes Blatt gespornt und gleich dem unteren stumpf gerandet ist. Die Steinfrüchte sind plattkugelig, querbreiter, gestutzt ausgerandet.

Das frische und das getrocknete blühende Kraut ist in Frankreich, Belgien und Russland noch officinell und dient zur Bereitung einer Tinctur, eines Extractes und einer Tisane (Cod. med.). Bei uns wird es höchstens noch zu Frühjahrscuren angewendet, ist aber in neuerer Zeit wieder von ärztlicher Seite als salinisches Bittermittel empfohlen worden.

Ein diesem Kraute eigenthümlicher Bestandtheil ist das Alkaloid Fumarin (Preuss, Zeitschr. f. Chem., 1866).

Ausserdem enthält der Erdrauch die auch anderwärts vorkommende Fumarsäure (s. d.) und ist reich an Kalisalzen.

Mit *Fumaria* vereinigten die älteren Autoren die Gattung *Corydalis Vent.*, welche durch die zweiklappig aufspringenden, vielsamigen Kapseln sehr gut charakterisirt ist. Es ist

Fumaria bulbosa Jqu. und *Fumaria cava Ehrh.* synonym mit *Corydalis cava Schweigg. et Körte;*

Fumaria fabacea Retz synonym mit *Corydalis fabacea Pers.;*

Fumaria Halleri Willd. und *Fumaria solida Ehrh.* synonym mit *Corydalis solida Sm.*

Fumariaceae, Familie der *Rhoeadinae.* Meist einjährige, krautartige Pflanzen, mit saftigen (doch nicht Milchsaft führenden), zerbrechlichen, öfter kletternden und schlingenden, zuweilen knollentragenden Stengeln und meist vielfach in kleine Zipfel zertheilten Blättern. Die bekannten Arten gehören, mit Ausnahme einiger am Cap wachsender, sämmtlich der nördlichen gemässigten Zone und hier besonders den Mediterranländern an. Charakter: Blüthen in Trauben, theils regelmässig, theils symmetrisch. Kelch zweiblätterig, hinfällig, Krone vierblätterig, die beiden Kronblattpaare verschieden gestaltet, öfter mit Sporn. Staubgefässe 6, zu 3 in zwei Bündel verwachsen, oder 4, frei. Mittlere Anthere vollständig, seitliche Anthere halbirt. Griffel 1. Fruchtknoten oberständig, einfächerig. Frucht eine schotenförmige, zweiklappige Kapsel, oder nussartig. Sydow.

Fumarin. Ein im Kraute von *Fumaria officinalis* und anderer Arten vorkommendes Alkaloid, dessen Formel noch nicht festgestellt ist. Man erhält es aus dem frischen oder aus dem getrockneten Kraute nach verschiedenen Methoden (z. B. Auskochen mit Wasser, Fällen mit Bleiessig, Zerlegen des Niederschlages mit H_2S, Ansäuern mit H_2SO_4 und Fällen mit metawolframsaurem Natron; Zerlegen des Niederschlages mit frisch gefälltem Bleioxydhydrat, Auskochen der getrockneten Masse mit Alkohol, Ansäuern mit Essigsäure und Krystallisiren). Farblose, unregelmässig sechsseitige monokline Prismen von bitterem Geschmack und alkalischer Reaction. Schwer löslich in Wasser, leicht in Alkohol, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff und Amylalkohol; unlöslich in Aether (Unterschied von Corydalin); löslich in concentrirter H_2SO_4 mit dunkelvioletter Farbe. Die Lösung in concentrirter HNO_3 ist farblos. Das essigsaure Salz ist leicht löslich, die übrigen bekannten Salze schwieriger. Ganswindt.

Fumarsäure, $\frac{CH.COOH}{CH.COOH} = C_4H_4O_4$. Kommt natürlich vor in *Fumaria officinalis, Glaucium luteum, Corydalis bulbosa*, im *Lichen islandicus* und in verschiedenen Pilzen. Sie bildet sich ferner beim Erhitzen der Aepfelsäure auf 150° und beim Kochen derselben mit Salzsäure, sowie als Reactionsproduct einer Anzahl von Processen. Zur Darstellung erhitzt man am besten Aepfelsäure mit wenig Wasser auf 180°.

Die Fumarsäure bildet, je nach der Art der Darstellung, kleine Prismen, Nadeln oder breite Blätter, ist geruchlos und von stark saurem Geschmack. Sie sublimirt bei 200°, ohne zu schmelzen, in langen weissen Nadeln; ein kleiner Theil zersetzt sich dabei in Fumarsäureanhydrid und Wasser. Sie löst sich in 390 Th. Wasser von 10°, viel leichter in heissem, ferner in 21 Th. kaltem Weingeist von 76 Procent, leichter in Aether. Die Lösungen sind optisch inactiv. Die Fumarsäure bildet neutrale Salze, welche theils krystallisirbar, theils amorph sind. Die Salze sind theils in Wasser löslich, die Lösungen werden durch Eisenchlorid zimmtbraun, durch Silbersalze und Bleisalze weiss gefällt.

Fumarsäure geht beim Behandeln mit Natriumamalgam, beim Erhitzen mit concentrirter HJ, sowie beim Einwirkenlassen von Zink auf in Kalilauge gelöster Säure, endlich bei der Elektrolyse in Bernsteinsäure über ($C_4H_4O_4 + 2H = C_4H_6O_4$). Fumarsaurer Kalk geht bei der durch Casein eingeleiteten Gährung in bernstein-

sauren Kalk über. Oxydirende Körper (z. B. concentrirte HNO_3) wirken auf Fumarsäure nicht ein; nur Kaliumpermanganatlösung oxydirt sie zu Traubensäure. Mit Brom verbindet sie sich in der Kälte langsam, beim Erwärmen rasch zu Dibrombernsteinsäure. Bei andauerndem Erhitzen mit Wasser (bei 150°) oder mit Kalilauge auf 100° bildet sich inactive Aepfelsäure. Ganswindt.

Fumarsäurereihe. Die Säuren dieser Reihe unterscheiden sich von denen der correspondirenden Oxalsäurereihe durch ein Minus von 2 Wasserstoffatomen, z. B.

$CH_2 . COOH$	$CH . COOH$
$CH_2 . COOH$	$CH . COOH$
Bernsteinsäure	Fumarsäure.

Ferner enthalten sie 1 Mol. H_2O weniger als die entsprechende Aepfelsäurereihe und 1 Mol. CO_2 mehr als die correspondirenden Säuren der Acrylsäurereihe, z. B.

$CH(OH) . COOH$		$CH . COOH$		$CH_2 .$
$CH_2 . COOH$	⟵	$CH . COOH$	⟶	$CH . COOH$
Aepfelsäure		Fumarsäure		Acrylsäure.

Die Beziehungen der Fumarsäure zur Aepfelsäure und Bernsteinsäure gehen aus den Umwandlungsproducten zweifellos hervor; die Beziehungen zur Acrylsäure sind jedenfalls keine directen. Unter den Säuren dieser Reihe sind viele Isomerien bekannt, über deren Lagerung absolut Sicheres bis jetzt nicht feststeht; eigenthümlich ist, dass die isomeren Säuren meist nicht isomere, sondern die gleichen Endproducte geben, z. B. Fumarsäure und Maleïnsäure dieselbe Brenzweinsäure.

Die Säuren dieser Reihe geben meist grosse, harte Krystalle und sind mit Ausnahme der schwerer löslichen Fumarsäure und Mesaconsäure in Wasser leicht löslich. Hierher zählen die Säuren:

$C_4H_4O_4$, Fumarsäure, Maleïnsäure.
$C_5H_6O_4$, Itaconsäure, Citraconsäure, Mesaconsäure, Crotaconsäure.
$C_6H_8O_4$, Allylmalonsäure, Hydromuconsäure, Homoitaconsäure.
$C_8H_{12}O_4$, Xeronsäure. Ganswindt.

Fumigateur pectoral d'Espic, gleichbedeutend mit Cigarettes antiasthmatiques, s. Asthmamittel, Bd. I, pag. 700.

Fumigatio *(fumigo,* räuchern, von *fumus* und *ago),* Räucherung, heisst ursprünglich die Entwicklung trockener Dämpfe zu therapeutischen oder prophylactischen Zwecken; doch ist die Bezeichnung jetzt allgemein auch auf diejenige feuchter Dämpfe, mit Ausnahme von Wasser- und Spiritusdampf, und auf diejenige von Gasen übertragen. Von eigentlichem Rauche ist nur bei solchen Fumigationen die Rede, die man durch Verbrennung organischer Substanzen bewerkstelligt und für welche man auch die Bezeichnung *Suffitio* oder *Suffitus* anwendet. Man unterscheidet die Fumigationen in medicinische und hygienische. Die ersteren dienen vorzugsweise zur Application auf die Haut, und zwar entweder auf die gesammten Hautdecken oder auf einzelne Partien, in zweiter Linie zur Application auf Schleimhäute und in specie zu Inhalationen. Die hygienischen Fumigationen bezwecken theils Verbesserung der Luft in bewohnten oder unbewohnten Räumen, theils die Zerstörung von Parasiten und Ansteckungsstoffen in Kleidungsstücken und anderen Gegenständen. Zu Fumigationen lassen sich alle entweder schon bei gewöhnlicher Temperatur oder beim Erhitzen sich verflüchtigende oder bei der Erhitzung oder bei Wechselzersetzung gasförmige Emanationen gebende Stoffe benutzen. Bei gewöhnlicher Temperatur sich verflüchtigende oder Gase gebende Substanzen stellt man in flachen Schalen entweder ohne weitere Vorbereitungen (z. B. Holztheer, Terpentinöl, Chlorkalk) oder mit pulverförmigen Stoffen gemischt (z. B. unreine Carbolsäure mit Gyps, Sand, Torferde, Infusorienerde, Sägespänen) hin oder man bringt derartige Stoffe in die Form von Platten, die man mit dem verdunstenden Mittel tränkt (z. B. Bromkieselguhr). Verflüchtigung bei erhöhter Tem-

peratur geschieht bei festen Körpern am einfachsten durch Aufstreuen in grobgepulvertem Zustande auf glühende Kohlen oder auf eine heisse Metallplatte, oder durch directes Verbrennen in Pastillen- oder Kerzenform gebrachter und mit denselben gemischter, leicht entzündbarer und verglimmender Stoffe (Kohle, Salpeter), mitunter auch durch Erhitzen in einem Hessischen Tiegel oder ähnlichen Apparaten über einer Spiritusflamme (Chlorammonium). Flüssigkeiten verflüchtigt man durch Auftropfen auf einen heissen Gegenstand oder tränkt damit Papier, das man über einer offenen Flamme hin- und herbewegt. Sollen die Dämpfe zur Application auf die Körperoberfläche dienen, so muss man in der Regel, zumal wenn es sich um Dämpfe oder Rauch handelt, der die Lungen reizt, sogenannte Räucherungskästen benutzen, d. h. Wannen mit einem festen Holzdeckel und einem Ausschnitte für den Hals, wie sie GALES 1816 für die Krätzbehandlung mit Schwefeldämpfen angab. Bei Application auf einzelne Körperstellen werden die Dämpfe entweder einfach durch die Oeffnung eines Trichters oder vermittelst eines elastischen Rohres (z. B. bei dem ebenfalls zur Räucherung zu zählenden Tabaksrauchklystiere mittelst eines mit einer in Gang erhaltenen Pfeife in Verbindung stehenden, in dem Mastdarm eingeführten Gummischlauches) geleitet.

Im Allgemeinen sind die Fumigationen jetzt weit weniger in Gebrauch als in früherer Zeit. Allgemeine Hauträucherungen, wie sie in früherer Zeit sehr viel gegen Syphilis (Zinnober und andere Mercurialien) und Hautleiden (Schwefel) gebraucht wurden, finden nur noch im Orient und in Spanien Anwendung. Wie die Tabaksrauchklystiere sind auch die Räucherungen einzelner Hautstellen fast obsolet und jetzt fast nur auf die Volksmedicin (Fumigation mit Zucker bei Mastitis, mit Wacholderbeeren, Bernstein, Myrrha, Benzoë, Weihrauch, Mastix und verschiedenen Harzen, auch mit Propolis bei Rheuma) beschränkt. Man hat die früher sehr gebräuchlichen Localräucherungen mit Harzen wegen der unvermeidlichen Verschlechterung der Zimmerluft durch Flanell oder Watte, die man mit den empyreumatischen Producten ausserhalb des Krankenzimmers imprägnirt, ersetzt. Nur zu Inhalationen ist Räucherung mit Chlorammonium, Terpentinöl und besonders Salpeter *(Charta nitrata)* noch jetzt gebräuchlich. Die von CORBEL-LAGNEAU angegebenen *Coni s. Candelae fumales medicinales s. antasthmatici* (Bd. II, pag. 515) aus Belladonna, Stramonium (zum Ersatz der Stramoniumcigarren), Opium, Digitalis, Theer, Kampher, Jod u. s. w. haben wenig Eingang gefunden. Auch die hygienischen Räucherungen haben an Bedeutung verloren, seitdem man die völlige Unwirksamkeit der in bewohnten Räumen ausführbaren Fumigationen zur Destruction von Ansteckungskeimen erkannte, und die früher zu diesem Zwecke dienenden besonderen Räucherungsformen, wie die als Räucherpulver *(Pulvis s. Species fumales s. ad suffiendum)* bezeichneten gröblich zerkleinerten Harzgemenge, die Räucherkerzen, *Candelae fumales* (Bd. II, pag. 515), ebenso die spirituösen Lösungen von Harzen, ätherischen Oelen und Balsamen, die als Räucherspiritus, *Spiritus fumalis,* bezeichnet werden, sowie das mit solchen getränkte Räucherpapier, *Charta fumalis*, dienen jetzt nur zur Verdeckung übler Gerüche, nicht zur Desinfection.

In den derzeitigen Pharmakopöen werden im Allgemeinen die Materialien zur Entwicklung von antiseptisch wirkenden Gasen (Sauerstoff, schweflige und salpetrige Säure, Chlor), mit dem Namen Fumigatio *(F. Oxygenii, F. Acidi sulfurosi, F. nitrica s. Acidi nitrici, F. Chlori)* belegt; nur in Spanien sind ausserdem aus Quecksilber gefertigte Trochisken unter dieser Benennung *(Fumigatio Gonzalves)* officinell.

Th. Husemann.

Fumigatio Chlori, *Suffumigatio Guytonianae,* Chlorräucherung. Die Angaben zur Herstellung von chlorentwickelnden Gemischen weichen vielfach von einander ab. Ph. Brit. lässt unter der Bezeichnung „Vapor Chlori" Chlorkalk mit Wasser anrühren, bringt das Gemisch in einen geeigneten Apparat und lässt das durch die Kohlensäure der Luft freiwerdende Chlor einathmen.

Die Räucherungen dienen zur Desinfection von geschlossenen, unbewohnten Räumen. Ph. Suec. entwickelt dazu Chlor aus Braunstein und Salzsäure, die übrigen Pharmakopöen dagegen aus Kochsalz, Braunstein und verdünnter Schwefelsäure, meist ohne Rücksicht auf die äquivalenten Verhältnisse der einzelnen Substanzen. Die zur reichlichen Entwicklung des Gases erforderliche Wärme wird durch die bei der Zersetzung erzeugte Temperatur hervorgebracht.

Ph. Russ. und Helv. ebenso Germ. I. unterscheiden zwischen *Fumigatio fortior* und *Fumigatio mitior*, zu letzterer wird Chlorkalk mit Essig übergossen (Ph. Russ. 45 Th. Chlorkalk und 240 Th. Essig).

Zu *Fumigatio fortior* verlangen Th.:	$NaCl$	MnO_2	H_2SO_4	H_2O
Ph. Germ. I., Russ. und Helv. . .	10	10	20	10
„ Dan.	10	7.5	17.5	10
„ Norv.	10	5	7.5	7.5
„ Gall.	10	4	8	8

Nach der Gleichung

$$\underset{116.8}{2\,NaCl} + \underset{86.8}{MnO_2} + \underset{294}{3\,H_2SO_4} = Cl_2 + 2\,NaHSO_4 + MnSO_4 + 2\,H_2O$$

würden 10 Th. $NaCl$, 7.4 Th. MnO_2 und 25.1 H_2SO_4 zur Zersetzung erfordern; da jedoch Braunstein gewöhnlich nur 60—70 Procent MnO_2 und rohe Schwefelsäure 90—91 Procent H_2SO_4 enthalten, so müssten die Gewichtsverhältnisse eigentlich zu 10 Th. Kochsalz, 10—12 Th. Braunstein und 27 Th. Schwefelsäure bemessen sein.

Zur Desinfection von 1000 Cubikmeter verlangen

Ph. Gall. .	250 g Kochsalz	100 g Braunstein	200 g Schwefelsäure
„ Norv. .	33.3 „ „	16.6 „ „	25 „ „

Da die Säure den chlorentwickelnden Substanzen, wie Chlorkalk und Braunstein oder Braunstein und Kochsalz, erst unmittelbar vor der Räucherung zugesetzt wird, so ist dieselbe selbstverständlich besonders abzugeben.

K. Thümmel.

Fungi, Pilze, cryptogamische Gewächse, welche vereint mit den Algen und Flechten die Abtheilung der *Thallophyta* unter den Zellenkryptogamen bilden. Die Pilze sind als die niedrigste Classe des Pflanzenreichs zu betrachten. Sie sind charakterisirt durch völligen Mangel des Chlorophylls und bedürfen daher zu ihrer Ernährung bereits vorgebildeter organischer Stoffe. Deshalb bewohnen sie theils die Körper lebender Pflanzen und Thiere (Parasiten), oder sie leben auf abgestorbenen Pflanzen und Thieren und deren Ueberresten, auf Pflanzenreste enthaltender Erde (Waldboden) und in Flüssigkeiten mit sich zersetzenden, organischen Verbindungen (Fäulnissbewohner, Saprophyten). Hinsichtlich des Formenreichthums nehmen die Pilze unter allen Classen des Gewächsreiches die erste Stelle ein. Während bei den einen die ganze Pflanze nur aus einer Zelle besteht, welche zugleich als Vegetations- und Reproductionsorgan dient, stellen andere einen aus zahllosen Zellen zusammengesetzten Zellkörper dar, mit meist gesonderten vegetativen und reproductiven Organen. Letztere selbst sind wiederum von sehr verschiedener Art, öfter auch in mehreren Formen (Pleomorphie) auf derselben Species auftretend.

Viele Arten, ja ganze Abtheilungen der Pilze sind zur Zeit noch sehr mangelhaft bekannt; es existirt daher bis jetzt noch kein auf die Dauer giltiges System derselben. G. Winter gibt folgende Uebersicht der Pilze:

Schizomyceten

Asexuelle Reihe.	Sexuelle Reihe.
Saccharomyceten.	*Myxomyceten.*
Basidiomyceten. *Ascomyceten.*	*Zygomyceten.*
	Oomyceten.

Nach EICHLER zerfallen dieselben in 5 Gruppen:

1. *Schizomycetes* (Bacterien), Spaltpilze.
2. *Blastomycetes (Saccharomycetes)*, Hefepilze.
3. *Myxomycetes*, Schleimpilze.
4. *Phycomycetes*, Fadenpilze: *a) Zygosporeae*, *b) Oosporeae*.
5. *Mycomycetes*, echte Pilze: *a) Basidiomycetes*, *b) Ascomycetes*.

Sydow.

Fungi imperfecti. Als solche sind alle diejenigen durch Ascosporen charakterisirten Pilze zu betrachten, welche früher für selbständige Pflanzen gehalten wurden und besondere Familien der älteren Pilzsysteme bildeten. Dahin gehören die *Hyphomycetes, Gymnomycetes, Phyllosticteі, Sphaeropsidei, Cytisporacei, Dichaenacei, Perisporiacei (?)*. Alle diese Pilze sind aber in Wirklichkeit nur die Vorläufer verschiedener *Ascomycetes*, also niedere Entwickelungsstadien höherer Pilze. Die Zahl dieser „unvollständigen Pilze" verringert sich immer mehr. So lange aber ihre genetischen Beziehungen zu höher differenzirten Pilzen nicht festgestellt sind, müssen sie eben als „Fungi imperfecti" unter der alten Bezeichnungsweise beibehalten werden. Dass die Zugehörigkeit einer verhältnissmässig noch immer grossen Anzahl noch nicht festgestellt ist, hat seinen Grund theils in dem Umstand, dass die aufeinanderfolgenden Fruchtformen der Ascomyceten nur selten beisammen, sondern fast stets nur einzeln für sich gefunden werden, theils darin, dass bei einer grossen Zahl dieser Pilze die einzelnen Fruchtformen sehr selten und nur unter gewissen Bedingungen zur Entwickelung gelangen. Sydow.

Fungin nannte BRACONNOT den erschöpften Zellstoff des *Agaricum album*. Dieser wird jetzt als Pilzcellulose bezeichnet (Metacellulose nach FREMY) und ist als Modification der Cellulose zu betrachten, mit der er auch gleiche Zusammensetzung zeigt. — S. unter Cellulose, Bd. II, pag. 64.

Fungus, eine allgemeine, unwissenschaftliche Bezeichnung für Pilze und pilzähnliche Bildungen.

In der Pharmacie bedeutet:

Fungus Bovista, den Fruchtkörper der *Lycoperdon*-Arten.
„ cervinus, den Fruchtkörper von *Elaphomyces granulatus Fr.*
„ Chirurgorum, den Fruchtkörper von *Polyporus fomentarius Fr.*
„ columbinus, eine auf *Juniperus virginiana* vorkommende Galle.
„ Cynosbati, die auch als Cynnorrhoda bekannten Früchte der Rose.
„ igniarius, den Fruchtkörper von *Polyporus igniarius Fr.*
„ Laricis, den Fruchtkörper von *Polyporus officinalis Fr.*
„ melitensis, den Stengel von *Cynomorium coccineum L.*
„ Quernus = Fungus Chirurgorum.
„ Rosarum, die durch *Cynips Rosae* hervorgerufenen Rosengallen.
„ Salicis, den Fruchtkörper von *Trametes suaveolens Fr.*
„ sambucinus, den Fruchtkörper von *Hirneola Auriculae Judae Berk.*
„ Secalis, das Sclerotium von *Claviceps purpurea Tul.*
„ stipticus = F. chirurgorum, Bovista u. a.
„ suaveolens = F. Salicis.

In der Chirurgie wird der Ausdruck Fungus für viele Neubildungen gebraucht, auch solche, die mit einem „Schwamm" keine Aehnlichkeit haben.

Funiculus (lat.) heisst bei Thieren und Pflanzen der Nabelstrang, d. i. jenes Gebilde, welches die Verbindung zwischen Mutter und Embryo herstellt und nach der Reife des letzteren abgetrennt wird. Bei dem Thiere besteht der Nabelstrang in der Hauptsache aus Blutgefässen, bei den Pflanzen aus Gefässbündeln. Die Trennungsstelle desselben vom Mutterorganismus ist als Nabel immer kenntlich. Bei vielen Samen verläuft der Nabelstrang noch eine Strecke weit oberflächlich, bevor er den Samengrund erreicht und bildet die Raphe.

Funkenspectrum, s. Spectralanalyse.

Furfur Amygdalarum, Mandelkleie, s. Farina Amygdalarum. — **Furfur Tritici**, Weizenkleie, ist ein Mahlproduct und wird manchmal in Apotheken verlangt zu trockenen Umschlägen, trockenen Fussbädern, Cataplasmen und Bädern.

Furfurin ist eine organische Base von der Formel $C_{15}H_{12}N_2O_3$. Dieselbe bildet sich direct durch Einleiten von trockenem Ammoniakgas in Furfurol. Das Furfurin bildet feine Nadeln, welche sich in 135 Th. heissem Wasser, leicht in Alkohol und Aether lösen. Es gibt eine Menge bekannter Salze, von denen das saure oxalsaure Furfurin wegen seiner Schwerlöslichkeit in kaltem Wasser zur Trennung und Reinigung des Furfurins dient.

Furfurol, $C_5H_4O_2$, ist der Aldehyd der Brenzschleimsäure. (Der Name kommt von Furfur, Kleie, und Oleum.) Zur Gewinnung destillirt man 1 Th. Kleie, 1 Th. concentrirte Schwefelsäure und 3 Th. Wasser. Auch bildet es sich bei der trockenen Destillation des Zuckers. Farblose, in Wasser lösliche, nach Bittermandelöl und Zimmtöl riechende Flüssigkeit; Siedepunkt 161—162°; spec. Gew. 1.163. Besitzt alle Eigenschaften eines Aldehydes; es reducirt Ag_2O unter Bildung von Brenzschleimsäure. Beim Einwirken auf Natriumalkohol bildet sich Furfuralkohol. Die Beziehungen dieser Körper zu einander sind folgende:

Furfuralkohol	Furfurol	Brenzschleimsäure
$C_4H_3O.CH_2.OH.$	$C_4H_3O.COH.$	$C_4H_3O.COOH.$

Ganswindt.

Furunkel, s. Milzbrand.

Fusanus ist eine mit *Santalum L.* synonyme Gattung desselben Autors.

Fuscosclerotinsäure, $C_{14}H_{24}O_7$, ist ein Zersetzungsproduct des Scleroerythrins, des rothen Farbstoffes des Mutterkorns und wird nach DRAGENDORFF erhalten durch Behandlung von alkoholischer Scleroerythrinlösung mit Kalkwasser, wobei fuscosclerotinsaurer Kalk in Lösung bleibt. Beim Schütteln dieser Lösung mit Aether, besser nach dem Eindampfen oder Lösen und Behandeln des Rückstandes mit Aether geht der grösste Theil der Säure in diesen über.

Fuselöl. Bei der geistigen Gährung zuckerhaltiger Flüssigkeiten bilden sich ausser dem Aethylalkohol noch andere, meist schwerer flüchtige Verbindungen, die durch ihren theils angenehmen, theils widerlichen Geruch auffallen und beim langsamen Verdunsten des Weingeistes als ölige Substanzen zurückbleiben, die Fuselöle. Sie sind verschieden zusammengesetzt, je nach dem vergohrenen Material, bilden sich je nach den Umständen, unter welchen die Gährung verlaufen ist (Temperatur, Concentration der Flüssigkeit, Gegenwart oder Abwesenheit von freier Säure etc.) in wechselnder Menge und repräsentiren entweder Homologe des Aethylalkohols, nämlich Propyl-, Butyl-, Amylalkohole oder fette Säuren und deren Ester. Im Korn- und noch reichlicher im Kartoffelfuselöl ist Furfurol enthalten.[1])

Die Fuselöle sind theilweise sehr geschätzte Bestandtheile der gegohrenen Flüssigkeiten, da diese ihnen das charakteristische Arom verdanken, wie z. B. das Fuselöl des Cognacs, Rums etc., sie werden hier und da auch zu Zwecken der Imitation feinerer Trinkbranntweine hergestellt; so liefert z. B. die von der Weinbereitung abfallende Hefe, Druse, das Weinöl oder Drusenöl (im Wesentlichen Pelargonsäureäthylester), welches bei der Herstellung des künstlichen Cognacs eine Rolle spielt; um Kartoffelschnaps in Kornbranntwein umzuwandeln, wird ihm Kornöl zugesetzt u. s. w.

Das gewöhnliche, im engeren Sinne als Fuselöl bezeichnete, hauptsächlich aus Amylalkohol neben Propyl-, Isobutylalkohol und Furfurol bestehende Gemenge, welches im ordinären Trinkbranntwein enthalten ist, muss als eine schädliche Verunreinigung desselben angesehen werden und sollte wegen seiner deletären Wirkungen auf den Organismus nicht oder nur in sehr geringen

Mengen geduldet werden. Die Alkohole wirken um so toxischer, je höher ihr Moleculargewicht ist; die Wirkung der höheren Homologen des Aethylalkohols ist eine ähnliche, doch viel verderblichere und länger andauernde als die des Aethylalkohols selbst und die schweren Erscheinungen des Alkoholismus treten rascher bei Genuss stark fuseliger Getränke ein, als bei reinem Branntwein.

Zur Reinigung des Spiritus von den Fuselölen sind zahlreiche Mittel vorgeschlagen: fette Oele, Seifen, Säuren, Alkalien, Oxydationsmittel, Alles, wie es scheint, ohne besonderen Erfolg. Am besten bewährt sich (selbstverständlich neben sorgfältiger Rectification) ausgeglühte Holzkohle (s. bei Alkohol).

Betreffs des Nachweises und der Bestimmung des Fuselöles ist dem in Bd. I, pag. 241, Mitgetheilten aus neueren Arbeiten noch Folgendes hinzuzufügen:

Nach UFFELMANN[2]) ist zum Nachweise die Abscheidung des Fuselöles durch reinen Aether oder Chloroform erforderlich. Man schüttelt damit, setzt Wasser zur Abscheidung zu, trennt die Flüssigkeiten, lässt verdunsten und prüft durch den Geruch. Der Rückstand bei Kartoffelfuselöl gibt, mit reinem trockenen Pulver von Diamidobenzol im Dunklen stehen gelassen, deutliche Gelbfärbung (ähnlich wie salpetrige Säure), welche der Hauptsache nach dem mit ausgezogenem Furfurol zuzuschreiben ist.

Eine weitere sehr werthvolle Probe ist folgende: Lässt man zu dem Verdunstungsrückstande das 3—4fache einer angesäuerten Methylviolettlösung (1 Th. Methylviolett in 100 Th. Wasser mit 2procentiger Salzsäure bis zur entschiedenen Grünfärbung versetzt) hinzufliessen, so erscheinen bei Anwesenheit von Fuselöl sofort röthlichblau gefärbte Tröpfchen auf der grünlichen Flüssigkeit. Das Methylviolett wird nämlich aus saurer Lösung vom Amylalkohol mit seiner ursprünglichen Farbe aufgenommen.

Fig. 66.

45
44
43
42
41
24
23
22
21
20

Versetzt man ferner den Rückstand des ätherischen Auszuges mit 1—2 Tropfen Wasser und fährt dann mit einem in Brom getauchten Glasstabe über die Flüssigkeit langsam hin, so färben sich die auf dem Wasser schwimmenden Tröpfchen des Fuselöles sofort tiefgelb, das Wasser nur ganz mattgelb. Aetherische Oele verändern ihre Farbe dabei nicht

Bei Abwesenheit dieser letzteren gelingt auch folgende Probe: Erwärmt man einen Tropfen Fuselöl mit 1 ccm concentrirter Schwefelsäure, so geht die zuerst entstandene schmutziggelbe Färbung in Rothgelb, Roth, Weinroth, Schwarzbraun über. In der gelben Lösung erkennt man mit dem Spectroskop ein von Amylalkohol bedingtes dunkles Band zwischen *F* und *G*, ausserdem ein dem Furfurol zuzuschreibendes zweites Band zwischen *b* und *F*, welches beim Verdünnen und darauffolgendem Kochen schwächer wird, während sich das erstgenannte verdunkelt.

Von den beschriebenen Proben ist die mit Methylviolett die werthvollste. Die Bromprobe ist ebenso scharf, versagt aber bei Anwesenheit nennenswerther Mengen von ätherischen Oelen, da die letzteren die Aufnahme von Brom durch Fuselöl verhindern. Durch Combination dieser beiden Proben mit der Diamidobenzol- und der spectroskopischen Probe kann man noch 0.5 bis 0.33 pro Mille Fuselöl nachweisen.

UFFELMANN hat die Methylviolettprobe auch zu einer annähernden quantitativen Bestimmungsmethode verwendet.

Nach J. TRAUBE[3]) kann man den Fuselölgehalt eines Branntweines auf folgende Weise bestimmen: Man ermittelt mit der WESTPHAL'schen Wage das specifische Gewicht, verdünnt auf 20 Vol.-Procente und vergleicht mittelst Capillaren mit empirisch getheilter Scala die capillare Steighöhe mit der von reinem 20procentigen Weingeist. Ein Gehalt an Fuselöl setzt die Steighöhe herab.

Am besten dürfte sich zur quantitativen Fuselölbestimmung bis jetzt das Bd. I, pag. 242, kurz erwähnte Verfahren von RÖSE[4]) bewähren, das von STUTZER und REITMAIR[5]) in folgender Weise ausgeführt wird:

200 ccm des zu prüfenden Branntweins werden mit einigen Tropfen Kalilauge bis zu vier Fünftel abdestillirt, das Destillat auf 200 ccm aufgefüllt und dessen Alkoholgehalt bestimmt; hierauf werden 50 ccm des Destillates in einem 100 ccm Kölbchen mit so viel Wasser verdünnt, dass 30procentiger Weingeist entsteht und mit bereit gehaltenem 30procentigen Alkohol bis zur Marke aufgefüllt. In den trockenen RÖSE'schen Schüttelapparat*) (s. Fig. 66) werden nun mittelst langen Trichters genau 20 ccm Chloroform gegossen, dazu die 100 ccm des verdünnten Destillates und 1 ccm Schwefelsäure (1.286 spec. Gew.) gebracht, kräftig geschüttelt und in ein Kühlgefäss von 15° gesenkt. Man lässt darin absetzen, neigt den Apparat, dass das Chloroform in die birnförmige Erweiterung gelangt, lässt es unter Drehen wieder zurückfliessen, senkt wieder in das Kühlgefäss und liest nach einigen Minuten die Temperatur und das Volumen des Chloroforms ab. Reiner Alkohol von 30 Vol.-Procenten gibt bei 15° eine Vermehrung der Chloroformschicht auf 21.4 ccm.

Eine stärkere Volumzunahme der Chloroformschicht findet bei Anwesenheit von Amylalkohol in folgendem Maasse statt:

Volumzunahme des Chloroforms **) in Cubikcentimetern	Gehalt an Amylalkohol in Vol.-Proc.	0.01 Chloroformvermehrung entspricht Procenten	Volumzunahme des Chloroforms **) in Cubikcentimetern	Gehalt an Amylalkohol in Vol.-Proc.	0.01 Chloroformvermehrung entspricht Procenten
0.2	0.1	0.0050	0.95	0.6	0.0063
0.35	0.2	0.0057	1.10	0.7	0.0064
0.5	0.3	0.0060	1.25	0.8	0.0064
0.65	0.4	0.0062	1.40	0.9	0.0064
0.8	0.5	0.0063	1.55	1.0	0.0065

Eine Temperaturerhöhung von 1° bewirkt eine Volumzunahme von 0.1 ccm, man hat also bei höherer Temperatur den zehnten Theil der Grade über 15° vom Volumen abzuziehen; z. B. das Volumen des Chloroforms habe bei 15.3° betragen: 21.55 ccm; das ist auf 15° reducirt: 21.55 — 0.03 = 21.52 bei 15°; 21.52 — 21.4 = 0.12 Volumvermehrung oder für das verdünnte Destillat 0.06 Vol.-Procente und für den untersuchten Branntwein 0.12 Vol.-Procente.

Die verwendeten Flüssigkeiten müssen vor dem Versuche annähernd schon auf 15° gebracht sein.

Literatur: [1]) Ber. d. d. chem. Ges. 1882, 230. — [2]) Archiv f. Hygiene. IV, 229. — Fischer's Jahresb. d. chem. Technol. 1886, 838. — [3]) Ebendas. 1886, 842. — [4]) Ebendas. 1884, 1032. — [5]) Ebendas. 1886, 837. — Chem.-Ztg. 1886, Rep. 153. J. Mauthner.

Fusionen heissen in der Pflanzenanatomie röhrige Zellenbildungen, welche aus der Verbindung mehrerer oder vieler gleichartiger Zellen derart hervorgehen, dass die trennenden Membranstücke ganz oder theilweise resorbirt werden.

Man unterscheidet drei Typen der Fusionen:

1. Gefässe oder Tracheen, kurz- und weitgliederig, mit ring-, leiter- oder netzförmig durchbrochener Querwand, behöft getüpfelter oder mannigfach partial verdickter Seitenwand, verholzt, wasser- oder luftführend.

2. Siebröhren, Glieder mehrmals länger als breit, mit einer oder mehreren Siebplatten an der Querwand, oft auch an der Seitenwand, nie verholzt, mit albuminoiden Stoffen als Inhalt.

3. Milchsaftgefässe, Glieder vielmal länger als breit, mit meist vollkommen resorbirten Querwänden, nie verholzt, als Inhalt charakteristische Emulsionen führend.

Fussblattwurzel ist Rhizoma Podophylli.

Fussmehl ist das durch Abkehren der übrigens sehr rein gehaltenen Mühlen erhaltene Mehl, welches als Futtermittel verwendet wird.

---

*) Der Apparat hat folgende Dimensionen: Die Weite der Röhre beträgt 20 mm, die Gesammtlänge 45 cm, der Rauminhalt 175 ccm. Der cylindrische Theil ist in 1/5 ccm getheilt, die Theilung reicht von 20—45 ccm.

**) Ueber 21.4 ccm.

Fussschweisspulver. Man dispensirt das Salicylstreupulver der Ph. Germ., aus 3 Th. *Acidum salicylicum*, 10 Th. *Amylum Tritici* und 87 Th. *Talcum venetum* bestehend, oder eine Mischung aus 1 Th. *Acidum salicylicum*, 40 Th. *Alumen pulver.* und 60 Th. *Talcum venetum.* Mit diesen Pulvern werden die Strümpfe ausgepudert. — Als **Salbe** bei durch Fussschweiss wund gewordenen Füssen thut *Unguentum diachylon Hebra* oder *Sebum salicylatum* (2:100) die besten Dienste. — Die **Fussschweisswässer** sind 1—5—10procentige Lösungen von *Alumen, Aluminium aceticum, Acidum boricum, Acidum tartaricum, Acidum salicylicum, Zincum sulfuricum* etc. und werden meist als Specialitäten (vergl. Anosmin, Bd. I, pag. 396) vertrieben. Ihre Anwendung geschieht in der Art, dass die Füsse mit den Wässern gewaschen oder in denselben gebadet werden, oder dass man Strümpfe damit tränkt, auswindet, wieder trocknen lässt und über die Füsse zieht.

Fusti oder Bastaroni sind die italienischen, im Handel gebräuchlichen Namen der *Stipites Caryophyllorum*, s. Bd. II, pag. 580.

Fustik (alter Fustik, echtes Fustik- oder Gelbholz, gelbes Brasilienholz, Bois jaune, Fustic-wood), das Kernholz von *Maclura tinctoria Don.* und *Maclura aurantiaca Nutt. (Artocarpeae).* Wiewohl das Holz beider Bäume als echtes Gelbholz gilt, so wird doch vornehmlich die in Süd- und Mittelamerika einheimische *M. tinctoria* auf Gelbholz ausgebeutet. Die Namen der Sorten: Cuba, Puerto Ricco, Domingo, Carthagena, Maracaibo, Tabasco, Tampico geben zugleich die Provenienz an. Die Handelswaare besteht aus stattlichen Stammstücken, die von dem grauweissen Splint (der aber in dünnen Lagen noch häufig wahrzunehmen ist) befreit sind, oder aus Scheiten, die in Europa in hirngeschnittene oder geraspelte Waare umgewandelt werden.

Das Holz von *M. tinctoria* ist ziemlich schwer und hart, leicht spaltbar und im Allgemeinen schmutzig-citronengelb; mit der Zeit dunkelt es nach und zolldicke Stücke werden durch und durch braun. Der Querschnitt zeigt concentrische, verschieden breite, bräunliche Kreise (aber keine echten Jahresringe), ferner in ebenso gefärbter Grundmasse höchst zahlreiche, zarte, wellenförmig verlaufende gelbe Linien; an geglätteten und befeuchteten Stellen sind sehr feine Markstrahlen mit freiem Auge wahrzunehmen. Radiale Bruchstellen sind faserig-knorrig, lebhaft fett- bis seidenglänzend, mitunter mit goldgelben Punkten oder Längsstreifen besetzt. Mit Kalilauge oder Aetzammoniak betupft, wird die frische Schnittstelle orangegelb; mit Salzsäure behandelte und erwärmte Stücke färben sich dunkelviolett (Maclurin-Reaction).

Die zahlreichen feinen Markstrahlen sind verschieden breit; tangential verlaufen in brauner Grundmasse theils zusammenhängende, theils abgesetzte citronengelbe Wellenlinien mit ziemlich spitzen Wellenbergen, in denen einzelne Poren (offene Gefässe), kreisrunde dichte Fleckchen (Gefässe mit Füllzellen) und hellglänzende Pünktchen (Krystalle) sichtbar sind.

Am Querschnitte findet man fast goldgelbe, dichte Libriformmassen, die durch verschieden breite, mitunter sich gabelnde Holzparenchymbänder unterbrochen sind. Die Gefässe stehen meist einzeln oder sind zu 2—4 gruppirt; sie sind grösstentheils mit Thyllen (Stopf- oder Füllzellen) erfüllt, ziemlich dickwandig, behöft getüpfelt; auch die Thyllen haben mitunter poröse Wände. Das Holzparenchym enthält einfach getüpfelte, axial gestreckte, dünnwandige, häufig mit einfachen, kugelrunden (0.01—0.014 mm messenden) Stärkekörnern erfüllte Parenchymzellen, denen als Begleiter gekammerte Faserzellen angelagert sind. Die Kammerzellen enthalten je einen schön entwickelten Kalkoxalatkrystall in Hendyoëderform. Die Markstrahlen sind 1—4 Zellen breit, bis 12 Zellen hoch; letztere sind ebenfalls fein porös getüpfelt. Die Libriformfasern sind nur wenig verdickt.

Der gelbe Farbstoff gehört zwei chemischen Individuen, dem Morin und dem Maclurin, an und findet sich in kleinen Körnchen oder formlosen Massen in dem parenchymatischen Antheil des Holzes, zum grössten Theile wohl aber in den Wänden aller Gewebeelemente vor.

Nach VOGL kommen in Klüften des Cuba-Gelbholzes pulverig-gelbe Massen vor, die wesentlich aus Krystallen zweierlei Art bestehen und den beiden Farbkörpern Morin und Maclurin, gebunden an Kalk, angehören dürften.

Als beste Sorte des Gelbholzes gilt Cuba-Gelbholz; minder bewerthet, aber sehr häufig in unserem Handel, ist das lichtere, ziemlich harte Tabaskoholz.

Das Holz von *Maclura aurantiaca*, aus Nordamerika stammend, ist braungelb, dichter und fester und makroskopisch sofort an der deutlichen Jahresringbildung zu erkennen. Das weiche Frühlingsholz enthält zahlreiche Gefässe (das Holz ist „ringporig"); ausserdem sind noch zahlreiche mit doppeltem Spiralbande versehene Tracheïden vorhanden, die dem Holz der erstbeschriebenen Art fehlen.

Gelbholz wird gegenwärtig selten zum Gelbfärben, als vielmehr in Verbindung mit anderen Farben zur Herstellung von Mischfarben (z. B. mit Indigo zu Sächsischgrün, zu braunen und olivengrünen Nuancen) benutzt. Neben dem Holz kommt auch Gelbholzextract in den Handel. Reingefärbtes, dichtes Gelbholz dient auch als Rohstoff in der Kunsttischlerei. T. F. Hanausek.

Fustin ist der Farbstoff des ungarischen Gelbholzes (von *Rhus Cotinus*), nach KOCH von der Formel $C_{15}H_{10}O_6$; er soll als Spaltungsproducte Zucker und Quercetin geben.

Futtermehl, Kehr- oder Fussmehl, ist der Kehricht der inneren Mühlenräume. Mitunter bezeichnet man aber auch die Kleie und die Pollmehle als Futtermehl.

Futtermittel sind die Nahrungsmittel der Thiere. Abgesehen von der Pflanzenkost, deren Cellulose vom Thiermagen normal verdaut wird, stimmen die Futtermittel mit den Nahrungsmitteln für Menschen so vielfach überein, dass Weiteres darüber unter Nahrungsmittel zu suchen ist.

G.

g, Abkürzung für Gramm.

G bedeutet in Blüthenformeln den weiblichen Geschlechtsapparat *(Gynaeceum).* — S. auch Blüthenformeln, Bd. II, pag. 318.

Ga, chemisches Symbol für Gallium.

Gabbromasse ist eine plastische, aus Talkpulver und fein geschlämmter Thonerde bereitete Masse, welche in gleicher Weise wie der Gypsbrei zur Herstellung von Leisten, Figuren etc. verwendet wird; durch das Brennen wird die Masse besonders hart, fest und wetterbeständig.

Gabianöl, *Huile de Gabian,* heisst das in der Nähe von Gabian (in Frankreich) zu Tage kommende Petroleum; vor einigen Jahren war es, in Gelatinekapseln gefüllt, als unübertreffliches Specificum gegen alle möglichen Leiden der Luftwege viel in Gebrauch, der Ruhm hielt aber nicht lange an.

Gadinin, s. Cadaveralkaloide (Bd. II, pag. 444).

Gadus. Fischgattung aus der Abtheilung der Weichflosser *(Anacanthini)* und der Familie der Schellfische *(Gadidae).* Die zahlreichen Species sind gefrässige Raubfische mit mässig gestrecktem, symmetrisch geformtem Körper, kleinen Schuppen und zahlreichen Zähnen. Sie sind hauptsächlich in den gemässigten und kalten Meeren der nördlichen Hemisphäre verbreitet, wo sie in enormen Schaaren den grossen Häringszügen (s. Clupea, Bd. III) folgen, die ihnen schmackhaftes Nahrungsmaterial darbieten. Man fängt sie namentlich in der Winterszeit, wo sie behufs der Ablegung ihres Laichs seichte Wässer der Küste aufsuchen, und benutzt ihr Fleisch theils frisch, theils gesalzen oder getrocknet (sog. Stockfisch) als Nahrungsmittel und ihre Leber zur Darstellung von Leberthran (s. d.). Von dem ursprünglichen LINNÉ'schen Genus, welches CUVIER in 9 Subgenera theilte, werden von neueren Zoologen verschiedene Species anderen Gattungen zugetheilt. Selbst die hauptsächlichste, ökonomisch und medicinisch wichtigste Art, *Gadus morrhua,* den Kabliau (s. d.), von welcher *Gadus Callarias L.,* der Dorsch oder Küstendorsch, eine Varietät ist, hat CLOQUET als *Morrhua vulgaris* beschrieben. Andere Arten sind *Gadus Aeglefinus L.,* der bekannte Schellfisch; *G. Merlangus L.,* der Merlang oder Wittling; *G. minutus Mill. (Morrhua minuta Cuv.),* der Zwergdorsch; *G. carbonarius L.,* der Köhler; *G. Pollachius L.,* der Pollack; ferner *G. Merluccius L. (Merluccius vulgaris Flem.),* der Hechtdorsch; *G. molva L. (Molva vulgaris Nilssen),* der Leng, sowie *G. Brosme Mill. (Brosmius brosme Günth.),* welche alle mit Ausnahme des Schellfisches als Stockfische in den Handel gelangen. Von Süsswasserfischen gehört nur die Aalraupe oder Rutte, *G. Lota L. s. Lota vulgaris Cuv.,* hierher.

Th. Husemann.

Gadus Lota (homöopathisch), das Rückgrat dieses Fisches in Verreibung.

Gaedicke's Tanninöl, ein Haarfärbe- und Haarwuchsmittel, ist (nach HAGER) eine etwa 2procentige Lösung von Tannin in Glycerin, mit Bergamottöl etc. parfümirt. — Aehnlich zusammengesetzt ist **Gaillard's Tanninöl.**

Gährfass, ein geschlossenes Gefäss, das für Gährungen im kleinen Maassstabe den offenen Gährbottichen vorzuziehen ist. Zu diesem Zwecke wird ein gewöhnliches Fass vermittelst eines durchlöcherten Korkes verschlossen, durch dessen Oeffnung eine zweimal rechtwinklig gebogene Glasröhre gesteckt ist. Am anderen Ende taucht die Glasröhre in ein kleines Fläschchen mit Wasser ein; hier kann man sich leicht von dem Fortgang der Gährung, beziehentlich deren Beendigung überzeugen. Ein weiterer Vorzug der Vornahme der Gährung im geschlossenen Gefäss ist die Reinlichkeit und Abhaltung von Insecten.

Gährung. Nachdem das Wesen und die Art der Gährungsvorgänge im Capitel „Fermente" im Allgemeinen geschildert wurden, sollen an dieser Stelle die verschiedenen Formen der Gährung ihre Darstellung finden.

1. Alkoholische, auch geistige Gährung nennt man die Spaltung aller gährungsfähigen, in wässeriger Lösung befindlichen Zuckerarten durch organisirte Fermente in Aethylalkohol und Kohlensäure. Namentlich sind es die Hefezellen, *Saccharomyces cerevisiae*, der Familie der Saccharomyces zugezählte Sprosspilze, welche die alkoholische Gährung hervorzurufen fähig sind, doch kommt diese Eigenschaft unter geeigneten Umständen auch einigen Schimmelpilzen (*Mucor mucedo* und *Mucor racemosus*) zu. Der Zerfall des Zuckers findet hierbei unter Wärmeentwickelung nach der Gleichung $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_6O + 2CO_2$ statt, demnach müssten aus 100 Gewichtsth. Traubenzucker genau 51.11 Gewichtsth. Alkohol und 48.89 Gewichtsth. Kohlensäure entstehen, jedoch wird in der Praxis diese Menge Alkohol nie erhalten, indem hierbei gleichzeitig Glycerin, Bernsteinsäure und Alkohole mit 3, 4 und 5 Atomen Kohlenstoff (welche die Bestandtheile des sogenannten Fuselöls bilden) entstehen. Nach PASTEUR erhält man bei der alkoholischen Gährung von 100 g Zucker als Nebenproducte: 3.640 g Glycerin, 0.673 g Bernsteinsäure, 1.633 g Cellulose, im Ganzen 5.946 g, welche sämmtlich auf Kosten des Zuckers gebildet werden. — S. auch Hefe.

Nach BREFELD werden die Nebenproducte hauptsächlich durch die nichtwachsende, absterbende Hefezelle erzeugt.

Die Hefezellen veranlassen den Zerfall des Zuckers, indem sie mit der Lösung desselben in directe Berührung treten, nur bei gleichzeitigem Vorhandensein auch anderer bedingender Umstände, welche in dem Verhalten der Temperatur und der Concentration der Lösung, ferner in der chemischen Beschaffenheit derselben gegeben sind.

Bei einer Temperatur unter 0° und über 50° verliert der Hefepilz seine gährungserregende Kraft, die günstigsten Temperaturen für den Verlauf der Gährung liegen zwischen 25—40°, als Optimum gilt 30—33°; die für die vergährende Zuckerlösung zulässige Concentration beträgt 20—22 Procent an Zucker, eine grössere Zuckermenge kann durch die Hefe nicht mehr vollkommen vergohren werden. Diese Thatsache hängt mit der bei allen Gährungsvorgängen bisher beobachteten Erscheinung zusammen, dass die Producte der Gährung in einer bestimmten Menge auf die Gährungsvorgänge, bei denen sie entstehen, hemmend einwirken; enthält eine Gährflüssigkeit mehr als 14 Gewichtsprocente Alkohol, so hört die Gährung vollständig auf. Ueberdies wirkt die Hefe besonders rasch in Zuckerlösungen, welche gleichzeitig auch gewisse anorganische Salze, namentlich phosphorsaures Kalium und stickstoffhaltige organische Stoffe — Albuminkörper — und ihre nächsten Derivate enthalten, in denen sie selbst gut ernährt wird und kräftig zu vegetiren vermag, wie z. B. im Safte der Weinbeere. Die alkoholische Gährung verläuft nur in neutraler, schwach alkalischer und mässig saurer Lösung, daher

wirken freie Ameisensäure, besonders aber Buttersäure und Capronsäure in grösserer Menge stark gährungshemmend, wie dies die Schwervergährbarkeit mancher Melassen zeigt. Ueber die Ursachen der alkoholischen Gährung s. bei Fermente.

In den alkoholhaltigen Flüssigkeiten tritt bei Zutritt der Luft sehr bald eine neue Form der Gährung auf, welche zur Umwandlung des Alkohols in Essigsäure führt, die sogenannte

2. Essigsäure-Gährung. Bekanntlich wird der Alkohol durch Aufnahme von 1 Atom Sauerstoff und nachheriger Abspaltung von 1 Molekül Wasser zunächst in Acetaldehyd übergeführt, welcher dann durch Aufnahme von 1 Atom Sauerstoff weiter in Essigsäure übergeht. Nach LIEBIG sollte dieser Vorgang allein durch directe Einwirkung von Sauerstoff stattfinden — namentlich bei der Schnellessigfabrikation; in den meisten Fällen wird jedoch die Umwandlung des Alkohols zu Essigsäure durch ein organisirtes Ferment, den Essigpilz, *Mycoderma aceti*, *Micrococcus aceti* (s. Bd. II, pag. 81) bewirkt. Auf einer nicht mehr als 10 Gewichtsprocente Alkohol enthaltenen Flüssigkeit ausgesäet, bewirkt das Ferment unter Mitwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes die Bildung von Essigsäure. Auch hier verlangsamt sich der Process in dem Maasse, als die Flüssigkeit sauer wird. Die Essigmutter nimmt während der Gährung durch Verlust ihres löslichen stickstoffhaltigen Inhaltes an Gewicht ab, und gleichzeitig kann sich die Sauerstoffaufnahme so bedeutend steigern, dass nicht nur der Alkohol, sondern auch die gebildete Essigsäure weiter oxydirt wird (Umschlagen des Essigs). Die günstigste Temperatur für die Essigbildung liegt zwischen 18—35°. Auf 50° erhitzt sterben die Essigpilze ab.

3. Die Buttersäuregährung wird ebenfalls durch ein organisirtes Ferment, *Bacillus amylobacter s. butyricus* (s. Bd. II, pag. 82), eingeleitet. Durch dieselbe werden Zucker und Milchsäure, auch Gummi und Glycerin in Buttersäure umgewandelt. Diese Umwandlung kann entweder in der Weise stattfinden, dass die obengenannten Substanzen direct in Buttersäure übergeführt werden (bei Glycerin müssten hierbei vorher 2 Moleküle zusammentreten), oder dass der Zucker vorher in Milchsäure übergeht, welche dann die Buttersäuregährung durchmacht, wie dies die folgende Gleichung ausdrückt:

$$\underset{\text{Zucker}}{C_6H_{12}O_6} = \underset{\text{Milchsäure}}{2\,C_3H_6O_3} = 2\,CO_2 + \underset{\text{Buttersäure.}}{C_4H_8O_2} + 4\,H$$

Durch den nascirenden Wasserstoff entstehen als Nebenproducte dieser Gährung leicht Propionsäure, auch etwas Capronsäure (oder Butteressigsäure). Das Auftreten von freiem Wasserstoff und von Reductionsproducten bei der Bildung der Buttersäure weist diese Form der Gährung in die Reihe der Fäulnissprocesse (s. faulige Gährung). Thatsächlich tritt sie auch in faulenden Pflanzentheilen (Hanf, Flachs) auf; auch wenn die Wurzeln lebender Pflanzen zu nass gehalten werden, tritt in ihnen leicht Buttersäuregährung ein und die Pflanzen sterben ab.

Als 4., Milchsäuregährung, bezeichnet man die Abspaltung von Milchsäure aus Milchzucker, Inosit und anderen Kohlehydraten, durch mehrere organisirte Fermente, von denen bis jetzt nur der *Bacillus lacticus* auf Nährgelatine gezüchtet wurde (s. Bd. II, pag. 82).

Der in der Milch vorkommende Erreger der Milchsäuregährung ist bis jetzt noch nicht näher bekannt. Auch die Milchsäuregährung steht nach HOPPE-SEYLER den Fäulnissprocessen nahe, insofern an Sauerstoff gebundene oder sauerstoffhaltige Kohlenwasserstoffreste, $\begin{matrix} CH \\ | \\ CH \end{matrix}\!\!>\!O$ oder $CH_2 . OH$, hierbei theils zu Methyl reducirt, theils durch Wanderung von Sauerstoff zur Carboxylgruppe oxydirt werden. Erwärmt man Trauben-, Frucht-, Rohr- oder Milchzucker mit verdünnter Natronlauge, so werden sie ebenfalls unter Milchsäurebildung zerlegt, und zwar ist die Einwirkung von Alkalihydrat auf die Kohlehydrate sehr ähnlich der Wirkung der Milchsäurefermente auf dieselben. Die günstigste Temperatur für die Entwickelung des Milch-

säurefermentes liegt zwischen 30—45°, der Gährungsprocess verläuft am kräftigsten in neutralen Lösungen; sobald sich in einer Flüssigkeit eine gewisse Menge freier Milchsäure angesammelt hat, hört die weitere Bildung derselben auf. Man muss daher, falls man auf diese Weise grössere Mengen von Milchsäure darzustellen beabsichtigt, die Gährflüssigkeit mit kohlensaurem Calcium neutralisiren. Bei dem Einsäuern von Gurken, Bohnen, Kraut kommt es ebenfalls zur Milchsäuregährung.

Als 5., ammoniakalische Gährung, bezeichnet man die Umwandlung von Amidverbindungen unter Wasseraufnahme in leicht zerlegbare Ammoniumsalze, namentlich die Zersetzung des Harnstoffes durch ein organisirtes Ferment, *Micrococcus ureae*, in Ammoniumcarbonat, beziehungsweise Kohlensäure und Ammoniak.

$$CO \left< \begin{matrix} NH_2 \\ NH_2 \end{matrix} \right. + 2\,H_2\,O = CO_3\,(NH_4)_2.$$

Aus schleimhaltigem alkalischen Harne hat MUSCULUS mittelst Alkohol auch ein nichtorganisirtes Ferment (s. Enzyme) abgeschieden, welches den Harnstoff sehr rasch in der oben geschilderten Weise zerlegt (s. Harnstoff).

6. Schleimige Gährung, eine (noch wenig studirte) Umwandlung des im Wein vorhandenen unvergohrenen Zuckers in eine schleimähnliche Substanz, durch welche nach NESSLER das Zäh- oder Langwerden des Weines, eine Krankheit, die häufiger bei Weiss- als bei Rothwein vorkommt, verursacht wird.

7. Faulige Gährung, Fäulniss. Die Fäulniss ist ein in der Natur sehr verbreiteter Gährungsprocess, welcher namentlich für den Kreislauf jener Stoffe, die wie Kohlenstoff und Stickstoff zum Aufbau des Thier- und Pflanzenorganismus dienen, von grosser Bedeutung ist. Eine grosse Anzahl von verschiedenen Mikroorganismen, Bacterien und Mikrococcen (s. Bacterien, Bd. II, pag. 82) besitzen die Fähigkeit, die mannigfachsten organischen Verbindungen in jener eigenthümlichen Weise zu zerlegen, welche wir als charakteristisch für die Fäulnissvorgänge darstellen werden. Aus den organisirten Fermenten, welche Fäulnissvorgänge erregen, konnte ein Enzym noch nicht isolirt werden, welches diese Vorgänge einzuleiten fähig wäre. Jedoch, wie unter „Ferment" erörtert wurde, ist HOPPE-SEYLER nicht geneigt, einen Organismus mit einem Ferment zu identificiren, sondern letzteres soll immer das Product eines Organismus darstellen. Demgemäss wird nach HOPPE-SEYLER auch die Fäulniss durch Enzyme erzeugt, welche nach ihm nicht nur in den Fäulnisspilzen, sondern auch in den Organen der höheren Thiere und auch allgemein in den Pflanzen „vorgebildet" vorkommen. Er weist darauf hin, dass das Fäulnissferment in wässerigen Flüssigkeiten mit Aether geschüttelt und stehen gelassen nicht zerstört wird, obschon alle Organismen hierdurch getödtet werden; andererseits wird es aber ebenso wie das Ferment der Alkoholgährung beim Erhitzen mit Wasser auf oder über 53° zerstört, auch ist das Fäulnissferment in Wasser nicht löslich (während alle Enzyme in Wasser löslich sind), jedenfalls ist es durch thierische Membranen oder Pergamentpapier nicht diffundirbar. Die Fäulnissprocesse verlaufen am raschesten bei Temperaturen von 25—45°, jedoch gehen sie auch bei niedrigerer Temperatur bis 0° entsprechend langsamer vor sich.

Die chemische Eigenthümlichkeit des Fäulnissprocesses besteht darin, dass in der der Fäulniss verfallenen Substanz eine Umlagerung der Atome stattfindet, wobei es zur Entwickelung von CO_2 kommt, oder zur Bildung einer Carboxylgruppe; dort, wo eine solche früher nicht vorhanden war, wird dies durch die Wanderung des Sauerstoffes vom Wasserstoffatom zum Kohlenstoffatom erreicht. Gleichzeitig findet eine Entwickelung von Wasserstoff statt, welcher namentlich in den Fällen, wo die Fäulniss ohne Zutritt von atmosphärischem Sauerstoff vor sich geht, kräftig reducirend wirkt, indem der Wasserstoff den Sauerstoff der organischen Verbindung angreift und sich mit demselben zu Wasser verbindet, welches dann als solches abgespalten wird. Hingegen wirkt der bei der Fäulniss sich entwickelnde Wasserstoff, bei Gegenwart des zweiatomigen indifferenten Sauerstoffmoleküls, wie es in der atmosphärischen Luft vorkommt, indirect in folgender Weise kräftig

oxydirend. Trifft der freie Wasserstoff in statu nascendi auf ein zweiatomiges Sauerstoffmolekül, so entsteht nach der Gleichung: $H_2 + O_2 = H_2O + O$ Wasser unter Wärmebildung und zugleich activer Sauerstoff, Ozon, welcher die organischen Verbindungen rasch zu Kohlensäure und H_2O zu verbrennen im Stande ist. Demnach schafft der Fäulnissprocess durch Entwickelung von H_2 freie Affinitäten in den organischen Verbindungen, welche dem gleichzeitig activirten Sauerstoff der atmosphärischen Luft zum Angriffspunkt dienen. Hierdurch wird die rasche Zerstörung der organischen Verbindungen, die bei niederer Temperatur dem atmosphärischen Sauerstoff gegenüber zumeist sehr stabil sind, in der freien Natur ermöglicht.

Von den bis jetzt studirten Fäulnissvorgängen sind hervorzuheben: Die Zerlegung von ameisensaurem Kalk durch Cloakenschlamm (sehr energischer Fäulnisserreger) in CO_3Ca, CO_2 und $2H_2$; essigsaurer Kalk wird unter gleichen Umständen in $CO_3Ca + CO_2 + 2CH_4$ zerlegt; Cellulose wird von Cloakenschlamm ebenfalls in Kohlensäure und Sumpfgas gespalten.

Unlösliche Eiweissstoffe (Fibrine) zerfallen durch Fäulnissprocesse zunächst in lösliche Eiweisskörper (globulin- und albuminatähnliche Substanzen), dann bilden sich Peptone, Ammoniak, Kohlensäure, Leucin, Tyrosin, Indol und Buttersäure; hierbei findet Entwickelung von Wasserstoff nicht statt, jedoch reichlich Kohlensäurebildung. — S. auch Fäulniss, Bd. IV, pag. 236.

Alle Methoden zur Conservirung von Nahrungsmitteln beruhen auf der Unschädlichmachung oder Tödtung der fäulnisserregenden Fermente. Loebisch.

Gährungserreger, s. Fermente und Hefe.

Gährungsmilchsäure ist die gewöhnliche Milchsäure, die auch die Bezeichnungen α-Oxypropionsäure und Aethylidenmilchsäure trägt. Die chemische Formel ist $CH_3 . CH(OH) . COOH$. Die gewöhnliche Milchsäure ist das Product der Gährung von Zucker (Milchzucker, Rohrzucker), Gummi, Stärke bei 35—45° und bei Gegenwart von Eiweissstoffen (Caseïn) durch ein besonderes geformtes Ferment. Sie ist daher in vielen sauer gewordenen Substanzen (saure Milch, Sauerkraut, saure Gurken), auch im Magensaft enthalten, s. Milchsäure.

Gährungsvorgänge, s. Gährung und Hefe.

Gänseblumen sind *Flores Bellidis.* — **Gänsefuss** ist *Chenopodium* oder *Potentilla.* — **Gänsekresse** ist *Capsella.* — **Gänsepappel** ist *Malva.*

Gänsehaut (*Cutis anserina*) kommt durch Reizung der in den oberen Schichten der Lederhaut verlaufenden unwillkürlichen Muskeln zu Stande. Indem sich diese contrahiren, sinken die Stellen ein, an welchen die Muskelfasern angeheftet sind, und die Haarbälge werden aufgerichtet.

Am häufigsten ist Kälte die Ursache der Gänsehaut, aber auch ein plötzlicher Affect kann sie hervorrufen, denn die im Schreck oder Zorn (bei Thieren) sich sträubenden Haare sind eine Folge der Gänsehaut. Mitunter ist Gänsehaut auch ein Symptom der Hysterie.

Für forensische Zwecke kann das Fehlen oder Vorhandensein der Gänsehaut an der Leiche wichtige Anhaltspunkte geben.

Gänserich, volksth. Name für Herba Potentillae.

Gagea, Gattung der *Liliaceae,* Gruppe *Tulipeae,* charakterisirt durch scheidenlose Blüthen mit sechsblätterigem Perigon, an deren Basis die sechs Staubfäden (mit aufrechten Antheren) angeheftet sind.

Gagea lutea Schult. (*Ornithogalum luteum L.*), Vogelmilch, Gelbstern, eine der ersten Frühjahrspflanzen, von anderen Arten dadurch ausgezeichnet, dass sie nur eine Zwiebel und ein grundständiges Blatt besitzt, ist die Stammpflanze der jetzt obsoleten *Radix Ornithogali.*

Gagelöl, das ätherische Oel aus den frischen Blättern von *Myrica Gale L.* Dasselbe ist nach RABENHORST bräunlichgelb und erstarrt schon bei + 12° völlig; es besitzt einen angenehm balsamischen Geruch und hat ein spec. Gew. von 0.876 bei 17°, enthält gegen 70 Procent Stearopten und löst sich erst in 40 Th. Weingeist von 0.875 spec. Gew.

Gagelwachs = Myricawachs.

Gaïdinsäure, $C_{16}H_{30}O_2$, bildet sich, wenn man salpetrige Säure in die isomere Hypogäasäure leitet. Schmelzpunkt 39°. Benedikt.

Galactagoga (γάλα, Milch, ἄγω, treiben), s. *Lactagoga,* milchtreibende Mittel, Abtheilung der *Galactica* (s. d.), sind diejenigen Medicamente, welchen ein die Milchsecretion steigernder Effect zukommt oder zugeschrieben wird. Die Wirkung verschiedener Galactagoga, z. B. *Galega, Folia Ricini,* ist völlig unaufgeklärt, die der meisten unsicher und steht im Ganzen geeigneten diätetischen Massregeln, insbesondere der Zufuhr reichlichen nahrhaften Getränkes (Milch, Bier) und localer Reizung der Brustdrüse durch öfteres Saugen, die daher immer damit combinirt werden, nach. Manche aromatische Stoffe (z. B. Fenchel, Anis) steigern den Blutdruck und damit die Absonderung in der Brustdrüse, indem sie in diese übergehen, theils direct, theils indirect, indem die aromatische Milch durch ihren Wohlgeschmack den Säugling zu energischerem Saugen veranlasst. *Pilocarpin* wirkt offenbar durch einen Einfluss auf die secretorischen Nerven milchvermehrend, ist jedoch auch unsicher in seiner Wirkung. Bei der Wirkung des Fenchels spielt auch der Connex der Brustdrüse mit der Gebärmutter eine Rolle, insofern das in kleinen Dosen galactagoge Mittel in grosser Menge Blutung der Gebärmutterschleimhaut und gleichzeitig Verringerung der Milchabsonderung herbeiführt.

Die in neuester Zeit von Prof. GIURLEO in Neapel aus Mexiko eingeführte *Ditana digitifolia* ist ein Schwindelartikel. Die Pflanze ist nicht bekannt und ihre Existenz wird überhaupt bezweifelt. Th. Husemann.

Galactica (γάλα, Milch) oder *Lactica* heissen die auf die Milchsecretion wirkenden Medicamente, welche, je nachdem sie die Milchsecretion steigern oder verringern, in milchtreibende, *Galactagoga* (s. d.) s. *Lactagoga*, und milchverzehrende, *Antigalactica* (Bd. I, pag. 428) zerfallen.

Th. Husemann.

Galactin. Ein in der Milch vorhandenes Alkaloid von der Formel $C_{54}H_{78}N_4O_{45}$ (BLYTH). Zur Darstellung befreit man die Milch durch Erwärmen mit Essigsäure von den Albuminaten und fällt das Filtrat mit Quecksilberoxydnitrat, zerlegt den Niederschlag mit H_2S und fällt dann aus der Lösung das Galactin mittelst Bleiacetat. Zerreibliche, amorphe Masse, löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol. Das Galactin soll zu 2—15 Procent in der Milch enthalten sein.

MÜNTZ hat in reichlicher Menge aus den Samen von *Medicago sativa* ein Kohlehydrat isolirt, dem er den Namen Galactin und die Formel $C_6H_{10}O_5$ gibt, eine weisse, in H_2O aufquellende Masse. Das durch Behandeln mit bleiacetathaltigem Wasser gewonnene Gummi bildet weisse, nierenförmige, durchscheinende Knollen; die Lösung des Galactins besitzt ein bedeutendes Rechtsdrehungsvermögen und gibt mit verdünnten Säuren die Spaltungsproducte des Milchzuckers. Ganswindt.

Galactodendron, Gattung der *Artocarpaceae.* Milchende Bäume mit ungetheilten Blättern und monöcischen, kleinen Blüthen ohne Perigon auf kugeligem Receptaculum. Auf dem Scheitel desselben nur eine ♀ Blüthe; die zahlreichen ♂ Blüthen haben je ein Staubgefäss.

Galactodendron utile Kth. (Brosimum Galactodendron Don), der Kuh- oder Milchbaum Guyanas, enthält reichlich Milchsaft, der aus der verwundeten *Rinde ausfliesst* und mit Wasser verdünnt getrunken wird.

Galactometer, Galactoskop, s. Milchprüfung.

Galactose, $C_6 H_{12} O_6$, ist identisch mit Arabinose, vergl. Bd. I, pag. 545. Der Name Galactose ist gewählt, weil dieselbe sich leicht aus Milchzucker darstellen lässt; man kocht denselben mit verdünnter $H_2 SO_4$, sättigt mit Calciumcarbonat und dampft zur Krystallisation ein. Die Lösung enthält Galactose und Glukose; da letztere in Alkohol löslicher ist, versetzt man die Lösung mit starkem Alkohol, in Folge wovon die Galactose zuerst in grossen rhombischen Prismen auskrystallisirt, während Glukose in alkoholischer Lösung zurückbleibt. In Wasser leicht lösliche Prismen vom Schmelzpunkt 160°. Reducirt Kupferoxyd, wird durch Salpetersäure zu Schleimsäure oxydirt und durch Hefe in Gährung versetzt.

Ganswindt.

Galacturie, s. Chylurie, Bd. III, pag. 129.

Galambutter, s. Bassia, Bd. II, pag. 165.

Galanga, *Rhizoma Galangae, Radix Galangae minoris,* Galgant, Fieberwurzel, Galbanwurz, ist der in Stücken zerschnittene und getrocknete Wurzelstock vom *Alpinia officinarum Hance (Zingiberaceae).*

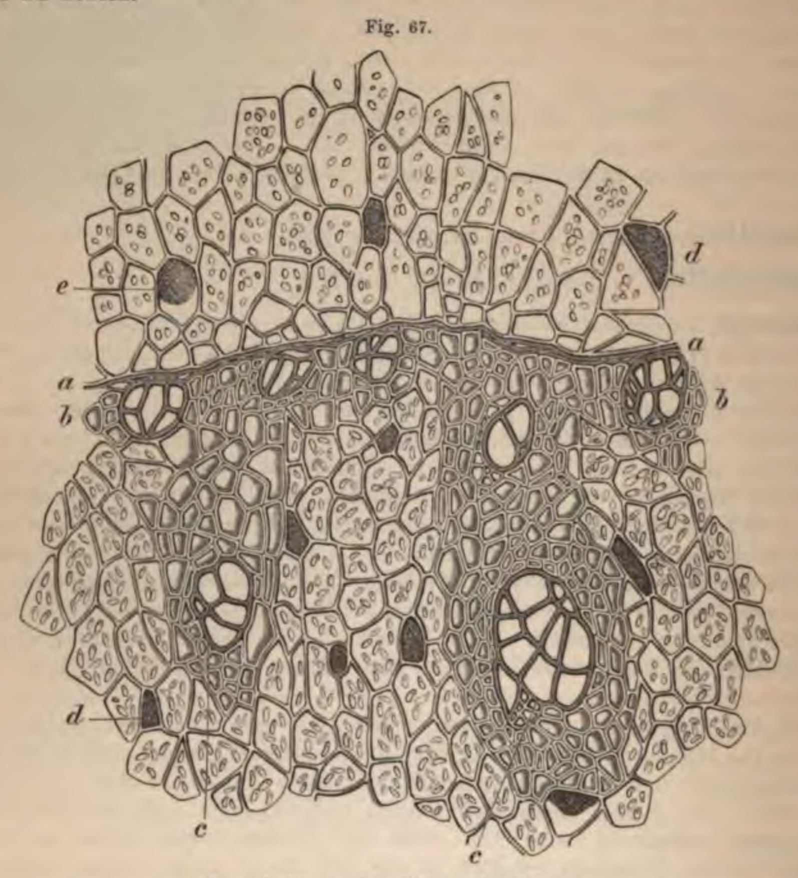
Die Droge gelangt in bis 7 cm langen und bis 2 cm dicken, oft knieförmig gebogenen, rothbraunen Stücken zu uns, die an den Enden durch das Trocknen etwas aufgetrieben sind. Sonst sind sie cylindrisch, längsstreifig, durch Blattnarben in Abständen von etwa 1 cm geringelt, die Wurzeln kurz abgeschnitten. Geruch und Geschmack sind scharf aromatisch. Ueber die Wachsthumsverhältnisse des Rhizoms sind wir nicht unterrichtet; doch nimmt ARTHUR MEYER nach Analogie der wahrscheinlich ähnlich gebauten *Elettaria Cardamomum* an, dass einzelne Seitensprossen des Rhizoms sich ungleich stärker entwickeln, was sich bei den Verzweigungen weiterer Ordnung wiederholt. Dazu kommt eine Drehung der Achse, derzufolge die Mediane der Blätter von Seitensprossen oft in rechtwinkelige Stellung zur Mediane des Muttersprosses gelangt.

Auf dem Querschnitt fällt die Dicke der Rinde auf, die den Gefässcylinder oft um das Doppelte übertrifft. In dem braunen Grundgewebe sind schon in der mittleren Partie der Rinde Gefässbündel in grosser Anzahl sichtbar, die sich in dem durch eine dunkle Linie abgegrenzten Gefässcylinder noch erheblich häufen. Die äussere Bedeckung wird von einer aus kleinen derben Zellen bestehenden mehrschichtigen Epidermis gebildet, in der sich kleine Spaltöffnungen befinden.

Die unmittelbar darunter gelegenen Partien des Rindenparenchyms sind zusammengefallen und dünnwandig. Weiter nach Innen werden die Zellen grösser, derbwandig und häufig getüpfelt. In diesem Gewebe liegen aus einer geringen Zahl grosser Treppen- oder Netzgefässe und einem kleinen Siebtheil bestehende Gefässbündel, die von einer Scheide verdickter Fasern umschlossen sind. Der centrale Cylinder ist von einer Kernscheide umschlossen, die aus wenigen Lagen ziemlich derbwandiger, tangential gestreckter Zellen besteht. Auf der Innenseite umschliesst dieselbe einen Ring unmittelbar daran gelegener kleinerer Gefässbündel, deren Faserscheiden einander berühren, doch sind diese nur auf der Innenseite der Bündel vorhanden, da die Gefässe meist unmittelbar an die Kernscheide grenzen (Fig. 67). Die weiter nach Innen gelegenen Gefässbündel sind stärker und denen der Rinde gleich gebaut. Die Wände der Parenchymzellen sind braun gefärbt. Es sind zweierlei Secretbehälter vorhanden, erstens solche mit tiefbraunem Inhalt, der in Kalilauge, Chloroform, Alkohol fast unlöslich ist und sich mit Eisenchlorid intensiv schwarz färbt, zweitens solche mit grünlichgelbem Inhalt (nach MOELLER: ätherisches Oel); oft hat es den Anschein, als bestände dieser Inhalt aus einem Aggregat kleiner Krystallnadeln. Er ist in Kalilauge mit gelber Farbe löslich (Kämpferid?) und färbt sich mit Eisenchlorid nicht. Sonst enthält das Parenchym in grosser Menge Stärke (Fig. 68), deren Körner zart geschichtet und von eigenthümlich keulen- oder rübenförmiger Gestalt sind. Der Kern liegt im breiten

Ende. Ihre Länge schwankt von 0.02—0.05 mm und darüber. Sie sind das am meisten charakteristische Element des Galgants, und wenn es sich darum handelt, diese Droge in einem pulverförmigen Gemisch nachzuweisen, ist vor allen Dingen auf sie zu achten.

Fig. 67.



Querschnitt aus dem Rhizom der Galanga.
a Kernscheide; *b* Gefässbündel, dicht unter der Kernscheide; *c* Siebtheil der grösseren Bündel; *d* Secretbehälter mit tiefbraunem Inhalt; *e* Secretbehälter mit grünlichgelbem Inhalt.

Der Galgant ist seit langer Zeit im Gebrauch, er wurde wahrscheinlich zuerst durch die Araber nach dem Abendlande gebracht, doch ist die Stammpflanze erst seit 1870 bekannt, wo sie bei Hoihow im nördlichen Theile der Insel Hainan aufgefunden wurde. Die Droge kommt von der Halbinsel Lei-chon der Insel Hainan, Kaochu und der Provinz Kuang-tung in Südchina in den Handel; die von Lei-chon, von cultivirten Pflanzen gesammelt, gilt für die beste. Vorzuziehen sind zehnjährige Rhizome, doch sollen die jetzt im Handel befindlichen nur 4- bis 5jährig sein.

Fig. 68.



Stärkekörnchen aus der Galanga. Vergr. 600.

Der Geruch der Droge ist durch ein ätherisches Oel (0.7 Procent) bedingt, ausserdem fand Brandes darin eine, Kämpferid genannte Substanz (0.12 bis 0.14 Procent). Jahns zerlegte das Kämpferid in 3 Körper: Kämpferid $C_{16}H_{12}O_6$, Galangin $C_{15}H_{10}O_5$ und Alpinin $C_{17}H_{12}O_6$.

Das Rhizom ist Bestandtheil der *Tinctura aromatica* (Ph. Germ., Russ., Helv., Belg., Dan., Suec.), *Tct. Absinthii composita* (Ph. Helv.-suppl., Suec.), *Tct. aro-*

matica ruber (Ph. Helv.), *Spir. anhaltinus* et *Spir. balsamicus* (Ph. Helv.-suppl.), ferner stellt man daraus eine *Tinctura Galangae* dar.

Die Droge ist sonst ein beliebtes Volksmittel und wird auch als Gewürz benutzt.

Rhiz. Galangae majoris, die grosse Galgantwurzel von *Alpinia Galanga Sw.*, besonders auf Java heimisch, die bedeutend stärker und länger und innen mehlig und schmutzigweiss ist, gelangt nur selten in den europäischen Handel.

Literatur: Arthur Meyer, Arch. d. Ph. 1881. — Jahns, Arch. d. Ph. 1882. — Hanausek, Pharm. Centralhalle. 1885. — Pharm. Journ. and Trans. XIV, pag. 8. — Moeller, Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel. — Flückiger, Pharmakognosie. — Abbildung der Pflanze in Benthley and Trimen, Med. Plants. 1878, Nr. 271. — Berg, Anatom. Atlas. Taf. XIX, Nr. 46.
Hartwich.

Galangin, $C_{15}H_{10}O_5 + H_2O$. Einer der drei Bestandtheile der Galgantwurzel von *Alpinia Galanga R. Br.*; diese enthält Kämpferid, Alpinin und Galangin. Alle drei sind indifferente Stoffe und werden beim Extrahiren der Galgantwurzel gleichzeitig erhalten (JAHNS); die Trennung wird fast nur durch ihre ungleiche Löslichkeit in Alkohol bewirkt. — Darstellung: Man percolirt die zerkleinerte Wurzel mit 90procentigem Alkohol, destillirt den Alkohol ab und extrahirt den Rückstand mit Aether. Die ätherische Lösung wird verdunstet und der Rückstand, mit Wasser versetzt, einige Zeit sich selbst überlassen; dabei krystallisiren Galangin, Alpinin und Kämpferid aus. Nach einigen Tagen wäscht man die Krystalle mit Chloroform, presst, wäscht nochmals mit 50procentigem Alkohol, presst ab, krystallisirt wiederholt aus kaltem 90procentigem Alkohol um und trocknet. Dann löst man die Krystalle in 30—40 Th. heissem 75procentigen Weingeist. Beim Erkalten krystallisirt sämmtliches Kämpferid aus. Das von den Krystallen abgetrennte kalte Filtrat enthält nun noch Alpinin und Galangin. Versetzt man dasselbe mit $^1/_5$ seines Gewichts heissem Wasser, so scheidet sich alles Alpinin (s. d. Bd. I, pag. 265), gleichzeitig aber etwas Galangin mit aus; die Lösung enthält jetzt nur noch Galangin. Die gleichzeitige Ausscheidung von Alpinin und Galangin trennt man durch fractionirte Krystallisation.

Das Galangin bildet hellgelbe, schmale, sechsseitige Tafeln oder gelblichweisse Nadeln, welche in H_2O fast unlöslich sind, löslich in 68 Th. 90procentigem Alkohol, in 34 Th. absolutem Alkohol, leicht in Aether, schwer in Chloroform oder Benzol, in Alkalien mit gelber Farbe; in Schwefelsäure löst es sich mit gelber Farbe, die Lösung fluorescirt nicht (Unterschied vom Kämpferid). Beim Kochen mit HNO_3 geht das Galangin in Benzoësäure und Oxalsäure über.
Ganswindt.

Galazyma, ein in neuester Zeit (1887) aufgetauchtes Milchpräparat, wird dargestellt, indem man 1 l Milch mit 10 g Zucker und 4 g guter Hefe versetzt und die Mischung gut durchschüttelt. Nach 24 Stunden ist die Gährung beendet und die Flüssigkeit enthält neben viel Kohlensäure 1 Procent Alkohol. Sie soll dieselbe Verwendung finden wie Kumys oder Kefir.

Galbanum, *Chelbaneh*, Rauchwerk der Bibel, χαλβάνη bei Dioscorides, *Galganum* im Mittelalter, *Gummi resina Galbanum*, *Gummi Galbanum*, Mutterharz (Ph. omnes), ist das von einigen in der aralo-caspischen Wüste wachsenden *Ferula*-Arten *(Umbelliferae)* gesammelte Gummiharz. Die Abstammung ist nicht ganz sicher, man nimmt an, dass die folgenden Arten (vergl. Ferula, Bd. IV, pag. 316) Galbanum liefern:

Ferula galbaniflua Boissier et Buhre (Ferula erubescens Boiss. part., Ferula gummosa Boiss.), bei den Persern Kassuih und Boridsheh genannt, einheimisch am Elbrus und in Chorassan.

Ferula rubricaulis Boissier (Ferula erubescens Boiss. part.), einheimisch im Gebirge Kuhdaïne, Dalmkuh, am Elwend in der Wüste westlich von Chaf.

Ferula Schair Borszcow am Ssyr-Darja liefert vielleicht ebenfalls Galbanum.

Man sammelt meist nur das freiwillig am Grunde der Stengel ausgetretene Gummiharz, doch lässt eine mit vielen Wurzelscheiben vermengte, neuerdings vorkommende Sorte darauf schliessen, dass man es nun auch auf die bei Asa foetida (s. d. Bd. I, pag. 670) angegebene Weise gewinnt. Es kommt über Orenburg und Astrachan nach Russland, dann von Klein-Asien nach Triest und Marseille und auch nach Bombay in den Handel. Das nach Europa kommende Galbanum besteht aus mehr oder weniger zusammengeklebten Körnern von bräunlichgelber, innen schmutzig-weisslicher Farbe, mit einem Stich in's Grünliche. Daneben kommt „Galbanum in massis" vor, mit eingesprengten Körnern, welche Sorte oft durch Sand und Sägespäne verfälscht sein soll. Nach Russland und Indien gelangt es oft noch halbflüssig mit einem Gehalt von 20 Procent Oel. Geruch und Geschmack sind stark aromatisch, der Geschmack ist daneben bitter und an Terpentin erinnernd.

Galbanum enthält ätherisches Oel bis 8 Procent, Gummi 17 Procent, Harz 60—70 Procent. Das ätherische Oel geht bei 160—165° über und besteht aus einem rechtsdrehenden Kohlenwasserstoff $C_{10} H_{16}$. Es besitzt Geruch und Geschmack der Droge. Das Harz ist hellgelblich braun, weich, löslich in Alkohol, Schwefelkohlenstoff, Natronlauge, unlöslich in Petroleumäther. Bei der trockenen Destillation des Harzes geht bei 150° eine wässerige Flüssigkeit über, die eine kleine Menge freier Fettsäuren enthält, bei höherer Temperatur ein blau gefärbtes Oel in farblosen Krystallen zu $^4/_5$ Procent (Umbelliferon). Das blaue Oel siedet bei 289°, es entspricht der Formel $C_{20} H_{30} O$. Kocht man es mit Kalium oder Natrium, so geht ein farbloser, bei 254° siedender Kohlenwasserstoff ($C_5 H_8$) über. Nach KACHLER ist ein Kohlenwasserstoff $C_{30} H_{48}$ dem blauen Oel von vorneherein beigemengt und das von demselben befreite Oel hat die Formel $C_{10} H_{16} O$, es stimmt in mehrfacher Beziehung mit dem blauen Oel der Kamillen (s. Chamomilla, Bd. II, pag. 645) überein. Schmilzt man Galbanum mit 3 Theilen Ka HO, sättigt die in Wasser gelöste Schmelze mit Schwefelsäure, schüttelt mit Aether aus und destillirt, so geht nach Entfernung des Aether Resorcin über. Lässt man zu einem in Wasser befindlichen Stückchen Galbanum einen Tropfen Salzsäure treten, so färbt sich die Flüssigkeit schön roth. Die Reaction zeigen die übrigen pharmaceutisch verwendeten Gummiharze nicht; setzt man statt der Salzsäure einen Tropfen Ammoniak zu, so tritt starke Fluorescenz ein, die nur noch bei *Asa foetida* auftritt.

Zum pharmaceutischen Gebrauch ist nur ein „Galbanum in granis" oder ein recht körnerreiches „in sortis" zu verwenden, die vor der Verwendung bei Frostwetter gepulvert und von den etwa darin vorhandenen Unreinigkeiten abgesiebt oder sonst gereinigt werden (s. Ammoniacum, Bd. I, pag. 298).

Innerlich genommen ist die Wirkung des Galbanum eine ähnliche, aber mildere wie die der Asa foetida; es dient als Excitans, Anticatarrhale und Emmenagogum, wird aber selten verwendet. Es bildet einen Bestandtheil der *Aqua foetida antihysterica*, *Pilulae Asae foetidae comp.* (Ph. Brit., Ph. Un. St.), man bereitet daraus eine weingeistige und ätherische Tinctur und durch Dampfdestillation das ätherische Oel. Aeusserlich verwendet bildet es einen Bestandtheil vieler Pflaster, so *Emplastrum ammoniacatum* (Ph. Helv.), *Galbani* und *Galbani crocatum* (Ph. Russ., Helv., Belg., Neerl., Dan., Brit., Ph. Un. St.), *Lythargyri compositum* (Ph. Germ. II.), *oxycroceum* (Ph. Austr., Hung., Helv., Belg.), *Diaphoreticum Mynsichtii* (Ph. Russ.), *Asae foetidae* (Ph. Nederl., Ph. Un. St.), *Gummi resinosum* (Neerl., Dan., Suec.).

In der Technik wird es manchen Kitten zugesetzt.

Literatur: wie bei *Asa foetida* und *Ammoniacum*, ferner Tschirch, Arch. d. Pharm. 1886.

Hartwich.

Gale, von TOURNEFORT aufgestellte, mit *Myrica L.* synonyme Gattung.

Herba Gales sind die nicht mehr gebräuchlichen Blätter von *Myrica Gale L.*

Galeerenöfen sind gemauerte Oefen mit reihenförmig aufeinander folgenden thönernen oder eisernen Sandcapellen für einzusetzende Glasretorten. Derartige Oefen sind lang und nur so breit, dass 2 Capellen neben einander liegen können, während auf der Längsseite 10—12, auch mehr Capellen nebeneinander liegen. Diese Einrichtung ermöglicht ein gleichzeitiges Destilliren aus 20 und mehr Retorten, da die Flamme der Feuerung sämmtliche Capellenböden zugleich umspielt. Ein derartig voll beschickter Ofen erinnert thatsächlich an eine Galeere, wobei der Ofen das Boot und die Retortenhälse die Ruder vorstellen würden.

Galega, Gattung der nach ihr benannten Abtheilung der *Papilionaceae*. Kräuter mit unpaar gefiederten Blättern und wechselständigen Inflorescenzen, aus denen sich lineale, einfächerige, zweiklappige mehrsamige Hülsen entwickeln.

Galega officinalis L., Gaisklee, Flecken- oder Pockenraute, ein im wärmeren Europa an feuchten Stellen verbreitetes Kraut mit weisslich-violetten Blüthentrauben. Lieferte die einst officinelle *Herba Galegae s. Rutae caprariae.*

Galene-Einspritzung, ein Berliner Geheimmittel, ist (nach SCHÄDLER) eine Mischung aus etwa 3 Th. Zincum sulfocarbolicum, 20 Th. Gummi arabicum, 2 Th. Tinct. Opii und 100 Th. Aqua.

Galenica. Im 16. und 17. Jahrhundert spalteten sich die Aerzte in zwei grosse Parteien, deren eine sich an die vom Alterthume überkommenen Arzneimittel und Arzneiformen hielt, während die andere die von PARACELSUS eingeführten sogenannten chemischen oder spagirischen Mittel (Bd. I, pag. 649) vorwaltend benutzte. Die Anhänger der Alten wurden nach dem für sie hauptsächlich als Richtschnur dienenden grössten Arzte und medicinischen Autor des Alterthums CLAUDIUS GALENUS von Pergamos (geb. 131 n. Chr., gest. ca. 200 n. Chr.), Galenisten und ihre Arzneien und Formeln *Galenica* genannt. Der letzte Ausdruck hat sich, obschon längst die Medicamente beider Richtungen Gemeingut aller Aerzte geworden und die Präparate der Paracelsisten nicht mehr, wie vielfach im 16. Jahrhundert, aus den Apotheken ausgeschlossen und von besonderen Destillateuren und Chemikern verkauft werden, bis heute erhalten, und zwar als Bezeichnung für die zur Herstellung von Arzneien aus Drogen und Chemikalien (Metallsalzen und Alkaloidsalzen) üblichen Formen (Mischungen, Auszugsformen), deren Kenntniss die Aufgabe der sogenannten galenischen Pharmacie im Gegensatze zur Pharmakognosie und pharmaceutischen Chemie bildet. Da die sogenannte *Pharmacie galénique*, wie sie noch officiell in Frankreich heisst, mit Galen nur sehr wenig zu thun hat, da dieser niemals allgemeine Normen für die Arzneibereitung gegeben hat, die Mehrzahl der jetzt gebräuchlichen Arzneiformen aber erst weit später, zum Theile durch die Araber (Syrupe, Confectionen), zum Theile durch die Paracelsisten (Tincturen, Extracte, Elixire) eingeführt und benannt wurden, oder auch ganz neuen Datums (Capsules, Gelatinae medicatae) sind, ist die Bezeichnung Galenica auf alle Fälle unhistorisch und unzweckmässig.

Th. Husemann.

Galeobdolon, eine von MOENCH aufgestellte *Labiaten*-Gattung, synonym mit *Lamium L.*

Galeopsis. Gattung der *Labiatae*, Unterfamilie der *Stachydeae*. Behaarte Kräuter mit oft unter den Knoten verdicktem Stengel und in der Achsel von Laubblättern sitzenden, oberwärts oft zusammengedrängten Scheinquirlen von Blüthen. Kelch röhrig-glockig, Röhre der Corolle weit aus demselben vorragend, dieselbe innen kahl, am Schlunde erweitert. Oberlippe helmförmig, ungetheilt, Unterlippe dreispaltig, Mittellappen herzförmig oder zweilappig, am Grunde jederseits mit zahnartiger Einstülpung.

Galeopsis ochroleuca Lam. (*Galeopsis Ladanum L.*, β. *villosa Huds. G. dubia Leers, G. cannabina Pael., G. grandiflora Rth., G. latifolia* Ehrh.).

Locker ästig, Blätter eiförmig bis länglich-lanzettlich, gesägt, weichhaarig. Oberlippe der Blüthe gelblich weiss, eingeschnitten gezähnt, Unterlippe mit hellgelbem Hof, zuweilen mit zwei braunrothen Flecken. In Mittel- und Westeuropa auf Sandfeldern, in Deutschland nur im Nordwesten.

Liefert die obsolete, in Ph. Austr. VI. noch enthaltene *Herba Galeopsidis*, die in der Apotheke als Blankenheimer Thee, LIEBER'sche Kräuter, Auszehrungskräuter, Gesundheitskräuter bekannt sind.

Galeopsis Tetrahit L., mit schmutzig-hellpurpurner Oberlippe und gelblichem, purpurn-gefleecktem Hof auf der Unterlippe, lieferte früher *Herba Cannabis silvestris*.

Hartwich.

Galgantöl, das durch Destillation gewonnene ätherische Oel der Galgantwurzel von *Alpinia Galanga Roxb.*, von gelblicher Farbe, eigenem gewürzhaftem Geruch, leichter als Wasser, ist ein Kampfer von der Zusammensetzung $C_{10} H_{18} O$.

Galgennägel, volksth. Name für *Flores Cassiae* (Bd. II, pag. 588).

Galipea, eine *Rutaceen*-Gattung AUBLET's, synonym mit *Cusparia Humb.* und mit *Bonplandia Willd.* — S. Angostura, Bd. I, pag. 381.

Galipot (Ph. Gall.), Garipot, ist das in den Landes zwischen Bayonne und Bordeaux aus der Seestrandskiefer *(Pinus Pinaster Solander)* gewonnene Harz. Man erhält es aus den zum Ausfliessenlassen des Terpentins gemachten Wunden (Carre), wenn das nach einiger Zeit ölärmer werdende Secret an der Wunde erstarrt, welches den Galipot gibt. Man sammelt ihn im October, schränkt aber seine Entstehung nach Möglichkeit ein, da er im Preise erheblich niedriger steht, als Terpentin. Das nach der Gewinnung des Galipot noch austretende Harz, sowie das vom Boden aufgelesene, also unreinere, heisst Barras.

Der Galipot bildet rindenförmige Stücke oder stalaktitenartige Massen von hellbrauner oder gelblicher Farbe, die durch und durch krystallinisch, häufig etwas weich und leicht zerreiblich sind. Er enthält etwa 10 Procent Terpentinöl und etwas Pininsäure, die Hauptmasse macht die Pimarsäure $C_{40} H_{64} O_4$ aus. Sie schmilzt bei 148°, ihr saures Ammoniumsalz krystallisirt (Unterschied von Abietinsäure). Aus dem Galipot und anderen Coniferenharzen gewinnt man durch Schmelzen in Wasser das Weisspech, *Pix alba*, wenn stark wasserhaltig; wenn das Product wasserarm ist, heisst es Burgundisches Harz, *Resina Pini burgundica*, welches letztere auch häufig als Galipot geht.

Hartwich.

Galitzenstein, blauer, volksth. Name für Cuprum sulfuricum; **weisser G.** ist Zincum sulfuricum crudum.

Galium, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Rubiaceae*, charakterisirt durch undeutlichen Kelchsaum, vierzählige Blüthen und Trockenfrüchte.

1. *Galium verum L.*, Gelbes Labkraut, ein auf trockenen Orten häufiges Unkraut mit fast fädlichen, zweifarbigen, rückwärts grausammtigen Blättern in 6—12zähligen Quirlen, endständigen, dichtgedrungenen, gelben (selten weissen) Inflorescenzen und glatten Früchten. War früher als *Herba Galii lutei* ein Volksmittel gegen Nervenzustände.

2. *Galium Mollugo L.*, Weisses Labkraut, eine ebenfalls ausdauernde Art mit breiteren, unterseits helleren, aber nicht sammtigen Blättern, hellweissen Blüthen und etwas runzeligen Früchten, war früher als *Herba Galii albi* in arzneilicher Verwendung.

3. *Galium Aparine L.*, Klebkraut, einjährig, mit kaum sichtbar kleinen, weissen Blüthen, ist die Stammpflanze von *Herba Aparines* (s. Bd. I, pag. 457).

Galläpfel-Gerbsäure, Gallus-Gerbsäure, Tannin, $C_{14} H_{10} O_9$ oder $\left.\begin{matrix} C_6 H_2 (OH)_3 - CO \\ C_6 H_2 (OH)_3 - CO \end{matrix}\right\} O$. Die Galläpfelgerbsäure führt ihren Namen mit Unrecht,

denn sie ist keine Gerbsäure; vielmehr ist sie ein Derivat der Gallussäure. Wahrscheinlich findet sie sich nicht präformirt vor, sondern ist erst aus Gallussäure entstanden; mindestens kommt überall da, wo Galläpfelgerbsäure vorkommt (in den Galläpfeln und im Sumach), auch Gallussäure vor. Chemisch ist sie als Digallussäure zu betrachten, indem sie aus 2 Molekülen Gallussäure durch Austritt von 1 Molekül Wasser sich bildet: $2\,C_6\,H_2\,(OH)_3\,.\,COOH - H_2\,O = C_{14}\,H_{10}\,O_9$. Umgekehrt geht die Galläpfelgerbsäure durch Wasseraufnahme (beim Kochen mit verdünnten Säuren) in Gallussäure über. Nach SCHIFF ist die Galläpfelgerbsäure — da sie bei der Zersetzung mit Säuren zweifellos Zucker bildet — eine Verbindung der Digallussäure mit einem Glycosid der Digallussäure und bezeichnet derselbe das Glycosid mit dem Namen Tannin, die Digallussäure hingegen mit dem Namen Gerbsäure.

Auch synthetisch ist die Bildung der Digallussäure gelungen, und zwar durch Erhitzen von Gallussäure mit Phosphoroxychlorid bei 130°.

Beim Erhitzen zersetzt sie sich in Kohlensäure, Pyrogallol und Melangallussäure. Sie ist leicht oxydirbar und absorbirt in Gegenwart fester Alkalien Sauerstoff aus der Luft; sie reducirt daher Kupferoxydsalze zu Oxydul und Silbersalz zu metallischem Silber.

Die Gallusgerbsäure des Handels ist gemeinhin kein reines Präparat, sondern enthält meist (nach ROCHLEDER) noch Gallussäure, Fett, Harz, Essigsäure und Zucker. Von den drei ersten kann sie durch Behandeln mit wasserfreiem Aether befreit werden. Nach LUBOLDT reinigt man die Säure am vortheilhaftesten, wenn man sie mit 1 Th. $H_2\,O$ und 3 Th. Aether übergiesst; es bilden sich nach dem Lösen 3 Schichten, von denen die unterste fast reine Gerbsäure enthält, während die beiden anderen Schichten neben wenig Gerbsäure die Verunreinigungen enthalten.

Die Gallusgerbsäure ist eine schwache Säure, vermag aber die Kohlensäure aus ihren Verbindungen auszutreiben. Die Salze der Gallusgerbsäure zeigen keine constante Zusammensetzung. Die Lösungen der Salze der Alkalien bilden in der Wärme Gallussäure, beim Kochen und bei Luftzutritt Tannomelansäure $C_6\,H_4\,O_3$. Nach BERZELIUS verwandelt Kalilauge die Gallusgerbsäure in Tannoxylsäure $C_7\,H_6\,O_6$. Die Salze der Gerbsäure sind sämmtlich amorph, die des Ammoniaks, der Alkalien und des Eisens löslich; die meisten übrigen unlöslich. Das Baryumsalz liefert beim Erhitzen Gallussäure und glycerinsaures Baryum. Ueber Darstellung und sonstige Eigenschaften, vergl. *Acidum tannicum*, Bd. I, pag. 93.

Ganswindt.

Gallate = Salze der Gallussäure; z. B. Ferrogallat: gallussaures Eisen.

Galle. Die Galle ist das Secret der Leber. Im frischen Zustande aus Gallenfisteln gewonnen ist sie eine klare, bald ziemlich dünne, bald mehr zähe Flüssigkeit, welche ausser Schleimkörperchen (und aus der Gallenblase entnommen, ausser Epithelzellen) keine Formbestandtheile enthält, sie reagirt neutral, seltener schwach alkalisch und ist beim Menschen und bei den Carnivoren gelb bis gelbbraun, bei den Herbivoren von grüner Farbe. Das spec. Gewicht der Galle schwankt bei verschiedenen Thierclassen zwischen 1.008—1.030, die höchsten Werthe sind beim Menschen gefunden. Der Geruch derselben ist besonders beim Erwärmen fast aromatisch, moschusartig, der Geschmack eigenthümlich bitter. Ein erwachsener Mensch sondert in 24 Stunden 550—650 g Galle ab. Der Gehalt an festen Stoffen beträgt im frischen Lebersecret beim Menschen nur 1.35 Procent, in aus der Gallenblase entnommener Menschengalle 9—17 Procent. Längere Zeit dem Luftzutritt ausgesetzt, wird die Galle missfarbig, nimmt einen fauligen Geruch an, wird stark alkalisch und scheidet ein Sediment ab. Diese Zersetzung tritt um so eher ein, je mehr Schleim die Galle enthält, daher fault die Blasengalle leichter als das Secret der Leber.

Die physiologische Wirkung der Galle macht sich hauptsächlich bei dem Verdauungsvorgange geltend und äussert sich zunächst darin, dass sie die Resorption der Fette im Darmcanal vermittelt. Die Galle ist fähig, geringe Mengen Fett zu lösen, freie Fettsäuren werden im Darmcanal verseift, indem sie sich mit dem Alkali der gallensauren Salze unter Abscheidung der Gallensäuren verbinden, Neutralfette werden durch dieses Gemisch von Seifen und freien Gallensäuren leicht emulgirt; doch die wichtigste Wirkung der Galle zeigt sich darin, dass die mit Galle imbibirten thierischen Membranen emulgirtes Fett viel leichter hindurchgehen lassen, als die mit reinem Wasser imbibirten. So kommt es, dass Hunde, denen die Galle durch Gallenfisteln entzogen wird, von dem in der Nahrung eingeführten Fett nur 40 Procent resorbiren und 60 Procent desselben wieder im Koth erscheinen, während im normalen Zustande fast 99 Procent des eingeführten Fettes resorbirt werden. Hieraus erklärt sich die „Gefrässigkeit" der Gallenfistelhunde, da diese Thiere aus ihrer gemischten Nahrung das Fett nicht resorbiren, so müssen sie zur Erhaltung des Gleichgewichtes umsomehr andere Nahrung — Fleisch und Kohlehydrate — aufnehmen. Andererseits wird durch den Fortfall der Galle die Resorption der in Form von Fleisch dargereichten Eiweissstoffe, auch der in Form von Brod oder Zucker eingeführten Kohlehydrate, nicht beeinträchtigt.

Chemische Bestandtheile der Galle. Ein Bild der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung der Galle erhalten wir durch folgende Ergebnisse der Analyse. Es enthielt (nach FRERICHS und GORUP-BESANEZ) die Blasengalle gesunder verunglückter Menschen in 100 Th. im Mittel: Wasser 86.3, feste Stoffe 13.7, und zwar: Schleim und Farbstoffe 2.2, glycocholsaures und taurocholsaures Natron 8.2, Cholesterin, Lecithin und Fett 2.5 und anorganische Salze (darunter phosphorsaures Eisenoxyd) 0.8. Das frische Lebersecret ist, wie schon erwähnt, viel ärmer an festen Stoffen, indem es in 100 Th. 98.6 Wasser und 1.4 feste Stoffe enthält. Von den aufgezählten organischen Bestandtheilen sind es zwei Arten von Substanzen, die sich ausser in der Galle unter normalen Verhältnissen sonst im Thierkörper nirgends finden, es sind dies die Gallenfarbstoffe, auch Gallenpigmente genannt, und die Gallensäuren.

Von den Gallenfarbstoffen sind besonders das Bilirubin (Bilifulvin, Biliphaein, auch Cholepyrrhin) und das Biliverdin von Wichtigkeit. Das Bilirubin, $C_{16}H_{18}N_2O_3$, findet sich bei Thieren, welche eine gelbgefärbte Galle haben, bei Omnivoren und Carnivoren; doch auch die Gallensteine der Rinder sind reich an Bilirubin, sie dienen daher zur Darstellung des Bilirubins in relativ grösseren Mengen. In der Galle wird das Bilirubin durch Alkalien in Lösung gehalten, in den Gallensteinen findet es sich zumeist an Kalk gebunden. Es verhält sich wie eine schwache Säure, ist löslich in Alkalien, unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether, löslich in Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol. Aus der Galle gewinnt man es nach Verdünnen mit Wasser durch Zusatz von Kalkmilch, Einleiten von Kohlensäure zur Sättigung von überschüssigem Aetzkalk und Sammeln des Niederschlages auf dem Filter. Der getrocknete Niederschlag wird mit verdünnter Salzsäure zerlegt und mit heissem Chloroform extrahirt. In gleicher Weise werden die pulverisirten Gallensteine direct mit Salzsäure angesäuert und dann mit heissem Chloroform extrahirt. Aus der Chloroformlösung krystallisirt das Bilirubin in kleinen, rhombischen, orangefarbenen Prismen, die identisch sind mit den schön gelbrothen Krystallen, welche man in alten Blutextravasaten findet und die man Hämatoidinkrystalle nennt. Versetzt man die Chloroformlösung des Bilirubins mit Alkohol, so fällt es als amorphes Pulver nieder. In flachen Schüsseln der Luft ausgesetzt, nimmt eine alkalische Bilirubinlösung Sauerstoff auf, wobei sie sich grün färbt durch Umwandlung des Bilirubins in Biliverdin, $C_{16}H_{18}N_2O_5$, in den grünen Farbstoff, welcher in der Galle der Herbivoren spontan vorkommt. Dieser ist in Wasser, Aether und in Chloroform unlöslich, in Schwefelsäure und

Alkohol mit blaugrüner, in Alkalilaugen mit grüner Farbe löslich, und ist bis jetzt nur amorph erhalten.

Aus diesen beiden Gallenfarbstoffen entstehen durch oxydirende Agentien (salpetrige Säure, Bromwasser) eine Reihe von Körpern, welche sich durch ihre verschiedene Färbung auszeichnen. Dieses Verhalten wird zum Nachweis der Gallenfarbstoffe in verschiedenen thierischen Flüssigkeiten (namentlich im Harn) als sogenannte GMELIN'sche Gallenfarbstoffreaction benützt. Versetzt man eine Flüssigkeit, welche die genannten Gallenfarbstoffe in Lösung hält, mit einer verdünnten Salpetersäure, welche etwas Untersalpetersäure enthält (also mit einer Salpetersäure, welche dem Sonnenlicht ausgesetzt war) in der Weise, dass die Säure, ohne sich mit der Lösung zu mischen, zu Boden sinkt, so treten von der Berührungsfläche beider Flüssigkeiten in Folge fortschreitender Oxydation des Bilirubins, beziehungsweise Biliverdins farbige Ringe in folgender Reihenfolge auf: Grün, blau, violett, roth und schliesslich gelb. Die Probe ist sehr empfindlich, sie gelingt noch bei Gegenwart von $^1/_{70000}$—$^1/_{80000}$ jener Farbstoffe in der Lösung. Man hat bisher die Zwischenproducte dieser Reaction wegen ihrer leichten Veränderlichkeit nicht zu isoliren vermocht. Das Endproduct derselben, der gelbe Farbstoff, wurde von MALY Choletelin genannt und als brauner amorpher Körper von der Zusammensetzung $C_{16}H_{18}N_2O_6$ abgeschieden. Da auch andere in organischen Flüssigkeiten vorkommende Stoffe, z. B. Harnindican, beim Behandeln mit salpetriger Säure blaue, rothe und violette Färbung zeigen, so ist für das Vorhandensein von Gallenfarbstoffen bei der GMELIN'schen Reaction besonders das Auftreten der grünen Färbung charakteristisch.

Der Umstand, dass bei der Ausführung der GMELIN'schen Reaction der geschilderte Farbenwechsel so rasch verläuft, dass die Gegenwart der Gallenfarbstoffe möglicherweise übersehen werden könnte, führte zu wichtigen Modificationen dieser Reaction. BRÜCKE versetzt die auf Gallenfarbstoff zu prüfende Flüssigkeit mit verdünnter Salpetersäure (1 : 3), die durch Auskochen von der Untersalpetersäure befreit wurde, und giesst dann vorsichtig die Wand des Reagensglases entlang reine concentrirte Schwefelsäure, welche, vermöge ihrer Schwere zu Boden sinkend, aus der Salpetersäure allmälig salpetrige Säure frei macht. In gleicher Weise wird die Reaction verlangsamt, wenn man die zu prüfende Flüssigkeit mit einer Lösung von Natriumnitrat versetzt und dann die concentrirte Schwefelsäure wie oben zufliessen lässt.

Im Harn müssen die Gallenfarbstoffe manchmal von anderen organischen Farbstoffen getrennt werden, zu dem Behufe fällt man mit Kalkmilch. Der Niederschlag wird abfiltrirt, in ein Reagensglas gebracht und daselbst mit Alkohol und Schwefelsäure behandelt. Der über dem Gypsniederschlage befindliche Alkohol wird von den Gallenfarbstoffen gelbgrün, auch blaugrün gefärbt.

In faulender Galle sollen überdies noch zwei andere Gallenfarbstoffe von brauner Farbe, Bilifuscin und Biliprasin, vorkommen. Sie sind noch nicht genügend charakterisirt, die GMELIN'sche Reaction geben sie nicht.

Durch Behandlung mit reducirenden Agentien gehen Bilirubin und Biliverdin in einen anderen Farbstoff über, in Hydrobilirubin (s. d.), auch Urobilin genannt, welcher im Harn und in den Fäces vorkommt.

Die Gallensäuren bilden 50—55 Procent der festen Bestandtheile der Galle und kommen darin in Form von Natronsalzen vor. Die Hauptrepräsentanten derselben sind die Glycochol- und Taurocholsäure, beide sogenannte gepaarte Säuren, welche durch anhaltendes Kochen mit Säuren oder mit heiss gesättigtem Barytwasser oder Alkalilaugen, auch durch den Fäulnissprocess unter Wasseraufnahme sich in ihre Componenten zerlegen. Es zerfällt die Glycocholsäure, $C_{26}H_{43}NO_6 + H_2O$, in Cholalsäure, $C_{24}H_{40}O_5$ und Glycocoll, $C_2H_5NO_2$ und die Taurocholsäure, $C_{26}H_{45}NSO_7 + H_2O$ in Cholalsäure und Taurin, $C_2H_7NSO_3$. Demnach haben die beiden genannten Gallensäuren einen gemeinsamen Componenten, die Cholalsäure, auch Cholsäure (Bd. III, pag. 100) genannt, welche sich

einmal mit Glycocoll paart, das anderemal sich mit einem schwefelhaltigen Paarling, dem Taurin, zu Taurocholsäure vereinigt. Während die Taurocholsäure ausnahmslos in jeder Galle vorkommt, findet sich die Glycocholsäure nicht in der Galle von Carnivoren, spärlicher bei Omnivoren und sehr reichlich bei den Herbivoren. Aus dem alkoholischen Extract der Galle werden die Natronsalze der Galle auf reichlichen Zusatz von Aether als ein aus mikroskopischen Krystallen bestehender pulveriger Niederschlag gefällt — PLATTNER's krystallisirte Galle.

Die Trennung der Gallensäuren wird nach STRECKER durch das Verhalten derselben gegen Bleizucker ermöglicht. Behandelt man die wässerige Lösung der krystallisirten Galle mit Bleizucker, so erhält man einen weissen Niederschlag von glycocholsaurem Blei. Dieser wird in Alkohol suspendirt und durch SH_2 zerlegt, es bleibt die Glycocholsäure in Alkohol gelöst, aus welchem sie in vierseitigen Prismen krystallisirt. Aus dem Filtrat von glycocholsaurem Blei fällt man das taurocholsaure Natrium durch Bleiessig. Dieser Bleiniederschlag wird ebenfalls in Alkohol gelöst und mit überschüssiger wasserfreier Soda auf dem Wasserbade zur Trockne eingedampft. Beim Aufnehmen des Trockenrückstandes mit absolutem Alkohol geht das taurocholsaure Natron allein in Lösung. Aus der alkoholischen Lösung wird das Natriumsalz durch Aether gefällt. Durch Umwandlung in das Bleisalz, Fällen der alkoholischen Lösung desselben durch SH_2 und Verdunsten des Alkohols erhält man die schwer krystallisirbare Taurocholsäure als syrupöse Masse.

Statt der Cholalsäure findet man in den Gallen verschiedener Thierspecies Säuren mit Glycocoll und Taurin verbunden, welche, wenn auch in ihrem Charakter mit jener verwandt, dennoch eine andere Zusammensetzung zeigen; so fand BAYER in der Menschengalle eine besondere Gallensäure von der Zusammensetzung $C_{18}H_{24}O_4$, welche er Anthropocholalsäure nennt; die Galle der Schweine enthält die eigenthümliche Hyocholalsäure, $C_{25}H_{40}O_4$, in der Gänsegalle wurde die Chenocholalsäure, $C_{27}H_{44}O_4$, aufgefunden.

Ist die Entleerung der in der Leber bereiteten Galle in den Darm durch irgend welche Ursachen gehindert, dann findet eine Rückstauung derselben in das Blut statt, welches nunmehr auch Gallenbestandtheile enthält, die von hier aus in den Harn übertreten. Demgemäss wird bei verschiedenen Krankheitszuständen auf die Gegenwart nicht nur der Gallenfarbstoffe, sondern auch der Gallensäuren im Harn geprüft.

Die Gallensäurereaction von PETTENKOFER beruht auf dem Verhalten der Cholalsäure gegen concentrirte Schwefelsäure und Rohrzucker. Man versetzt eine wässerige Gallensäurelösung in einem Probirrohre unter Abkühlen so lange mit concentrirter Schwefelsäure, bis die anfangs sich ausscheidenden Gallensäuren wieder in Lösung gegangen sind. Darauf fügt man einige Tropfen einer 10procentigen Rohrzuckerlösung hinzu und erwärmt das Probirrohr bis 70°. Bald stellt sich eine prächtige Purpurfarbe ein, zu welcher sich später eine grüne Fluorescenz gesellt. Wohl ist die Purpurfärbung und der Dichroismus der Flüssigkeit so charakteristisch, dass eine Verwechslung mit ähnlichen Farbenreactionen nur schwer möglich ist. Doch ist zu erwähnen, dass auch die Eiweisskörper mit concentrirter Schwefelsäure und Rohrzucker, ferner Amylalkohol und verschiedene organische Körper auch schon mit Schwefelsäure allein eine rothe Färbung (die jedoch mehr in's Rothbraune schlägt) geben. Zur Sicherung des Erkennens der Gallensäuren kann man nach SCHENK das spectroskopische Verhalten der purpurrothen Lösung benützen. Dieselbe zeigt als charakteristische Absorptionsstreifen einen solchen zwischen den Linien *D* und *E* näher dem letzteren und einen zweiten vor *F*.

Im Harn wird die oben geschilderte Probe auf Gallensäuren mit folgender Modification ausgeführt: Man verdampft 5—10 ccm des zu prüfenden Harnes in einem Porzellanschälchen auf dem Wasserbade zur Trockne und bringt nach dem Erkalten einen Tropfen 2—3procentiger Rohrzuckerlösung und einen ebenso grossen Tropfen concentrirter Schwefelsäure hinzu. Erwärmt man nun wieder wenige

Augenblicke lang, so tritt bei Gegenwart von Gallensäuren am Rande des Schälchens bald eine violettrothe Färbung ein. Entfernt man das Schälchen vom Wasserbade, so wird die Reaction nach dem Erkalten noch intensiver. Loebisch.

Galleïn, s. Coeruleïn, Bd. III, pag. 198.

Gallen (Cecidien) sind abnorme Neu- und Umbildungen von Zellen und Geweben thierischen oder pflanzlichen Ursprungs, als deren nächste Ursache wahrscheinlich eine Umänderung im Zustande des Zellsaftes zu betrachten ist, die durch einen ganz oder theilweise in's Innere des gallenbildenden Theiles gelangten fremden, thierischen oder pflanzlichen Organismus veranlasst wird.

Dieser fremde Organismus (Spore, Mycelfaden, thierisches Ei, junges Thier) macht in dem von ihm bewohnten Thier oder Pflanze seinen Entwicklungsgang ganz oder theilweise durch, so dass wir bei der Gallenbildung einen Parasitismus zu beobachten haben, der sich dadurch charakterisirt, dass dem Parasiten vom Wirth nicht nur Wohnung und Nahrung dargeboten wird, sondern dass der Wirth auf den vom Parasiten auf ihn ausgeübten Reiz reagirt, indem letzterer die Ursache entweder von hypertrophischer Entwickelung eines Pflanzentheiles und sogar Entstehung neuer Pflanzentheile (Gallen im engeren Sinne), die dem normalen Wirthorganismus fehlen, wird, oder aber auch solche Neubildungen veranlassen kann, dass von einer Umänderung des normalen Organismus, nicht aber von irgend einer Vergrösserung desselben die Rede sein kann (z. B. Umbildung von *Euphorbia Cyparissias L.* durch *Aecidium Euphorbiae Pers.).*

Die Formen der Gallen sind ausserordentlich mannigfache und sowohl für den Parasiten wie für den Wirth charakteristische. Es muss als unentschieden hingestellt werden, ob die specifische Form durch den Parasiten oder durch den Wirth veranlasst wird, wenn schon Manches dafür spricht, dass das Uebergewicht auf Seiten des Parasiten zu suchen ist. In keinem Falle ist eine solche Gallenbildung, die für den Parasiten zu seiner Entwickelung nothwendig ist, dem Wirthe vom Nutzen; abgesehen davon, dass der Wirth dem Parasiten Nahrung zu gewähren hat, bedingt die Ausbildung einer Galle unter allen Umständen einen Verlust des Wirths an Stoffen, die sonst in den Dienst der regelmässigen Entwickelung desselben würden gestellt worden sein.

Die selten vorkommenden und ausserhalb des hier in Betracht kommenden Kreises liegenden Gallen auf Thieren (z. B. Crustaceen auf Korallen) nicht weiter berücksichtigend, besprechen wir zunächst mit wenigen Worten die von Pflanzen auf Pflanzen erzeugten Gallen, von denen manche sehr auffallend und für die Cultur der Wirthspflanzen wichtig sind. Von allen Pflanzen erzeugen ausschliesslich die Pilze Gallen (Mycocecidien).

Diese entstehen in der Weise, dass die Sporen, die auf die Oberfläche des betreffenden Pflanzentheiles gelangt sind, keimen und das Mycelium durch Wunden, Spaltöffnungen oder nach Durchbrechung der Zellwände in das Innere des Pflanzentheiles gelangen lassen, hier ihr Mycelium entweder in einer einzigen Zelle oder nach Durchbrechung der Scheidewände in grösseren Partien des Gewebes entwickelnd. Der hierbei auf das umliegende Gewebe ausgeübte Reiz ist die Ursache hypertrophischer oder wenigstens abnormer Entwickelung desselben. Die Fruchtkörper des Pilzes durchbrechen dann in verschiedener Weise das Gewebe des Wirthes, gelangen so an die Oberfläche und streuen ihre Sporen aus oder sie erlangen erst ihre Freiheit durch Verfaulen des von ihnen bewohnten Pflanzentheiles.

Einige besonders auffallende Formen seien erwähnt: Verschiedene Arten der zu den Schleimpilzen gehörigen *Plasmodiophora* erzeugen Wurzelanschwellungen: *Plasmodiophora Brassicae Woronin* auf Kohlpflanzen; sie treten oft in grosser Menge und Faustgrösse auf, so dass die Cultur des Kohls dadurch ernstlich gefährdet wird (Kohl-Kropf, Hernie). — Arten von *Exoascus (Discomycetes)* erzeugen auf den Blättern von *Prunus* Hypertrophien und Deformationen der Früchte (Taschen, Narren, Hungerzwetschen). — *Diplodia (Pyrenomycetes)* erzeugt an Populus

Anschwellungen. — Viele Uredineen erzeugen ebenfalls Hypertrophien, andere Umwandlungen im Habitus des ganzen von ihnen befallenen Sprosses (so *Aecidium Euphorbiae Pers.* auf *Euphorbia Cyparissias L.*, *Aecidium elatinum Alb. et Schw.* auf *Abies alba*). — Von Hymenomyceten erzeugt *Exobasidium* vorzugsweise auf *Ericaceen* kugelige weisse oder rothe Anschwellungen.

Die Entstehung der von Thieren auf Pflanzen erzeugten Gallen (Zoocecidien) ist eine verschiedene: 1. Ein weibliches Thier legt ein oder mehrere Eier in oder an einen noch in der Entwickelung begriffenen Pflanzentheil. In dem Falle, dass das Ei in das Innere des Pflanzentheiles gelangt, findet durchaus nicht in allen Fällen eine Verletzung desselben durch die Legeröhre etc. des Mutterthieres statt, und der die Gallenbildung hervorrufende Reiz hat also nie in einer solchen seinen ersten Anfang; ebenso wenig wird bei der Ablage des Eis vom Mutterthier eine dahin wirkende Flüssigkeit abgesondert, sondern in allen Fällen, die genauer untersucht sind (BEYERINCK), erzeugt einzig und allein der junge sich in oder an der Pflanze entwickelnde Organismus diesen Reiz und es ist nicht unwahrscheinlich, dass es eine von demselben abgesonderte Flüssigkeit ist, welche diesen Reiz bis auf verhältnissmässig weitere Entfernung vom jungen Thier, selbst wenn dieses noch in der Eischale eingeschlossen ist, ausübt. 2. Ein innerhalb einer Galle befindliches weibliches Thier legt nach vorausgegangener Befruchtung oder parthenogenetisch Eier ab. Diesen Eiern entschlüpfen Thiere, ebenfalls in der Galle, die sich dann öffnet oder in irgend einer Weise im Herbst zu Grunde geht, immerhin in beiden Fällen die jungen Thiere entlässt, die dann, wenn sie schon im Herbst ihre Freiheit erlangten, an der Erde, in Rindenrissen, hinter Knospenschuppen u. s. w. überwintern und im nächsten Jahre die jungen Triebe ihrer Wirthpflanze aufsuchen und sich saugend an ihnen festsetzen. In vielen Fällen folgt dann in der Galle eine ganze Reihe von Generationen auf einander, die parthenogenetisch entstehen, bis endlich die Entwickelung mit der Ausbildung männlicher und weiblicher Thiere abschliesst, deren Weibchen nach voraufgegangener Befruchtung Eier produciren u. s. w.

Es sei bei dieser Gelegenheit mit wenigen Worten auf die eigenthümlichen Geschlechtsverhältnisse der Gallwespen *(Cynipidae)* hingewiesen: Es gibt 1. Wespen, von denen wenige Männchen und zahlreiche Weibchen existiren; es ist zur Eiablage und dadurch Bildung einer Galle nicht eine vorhergehende Befruchtung nöthig (so bei *Rhodites Rosae,* der Bedeguarwespe); 2. gibt es Wespen, die sich nur parthenogenetisch fortpflanzen, z. B. *Cynips Kollari* und wahrscheinlich auch die die officinellen Gallen erzeugende *Cynips tinctoria;* 3. Wespen, deren Entwickelung erst in zwei Generationen vollendet ist; so kommt aus der bekannten rothbackigen Galle der Eichenblätter die Wespe *Dryophanta folii L.,* die ohne Befruchtung ihre Eier in junge Laubknospen legt; es entsteht eine kleine behaarte, violettschwarze Galle, der das Insect *Spathegaster Taschenbergi Schlechd.* entkriecht, welches männlich und weiblich vorkommt und dessen Weibchen nach vorausgegangener Befruchtung nun wieder die Folii-Galle erzeugt.

In allen Fällen übt also das Thier einen Reiz auf das umgebende Gewebe aus, der sich dadurch äussert, dass die nächstgelegenen Zellen sich vergrössern und anfangen, sich lebhaft zu theilen. In manchen Fällen bleibt es dann bei einfacher Verdickung und Vergrösserung des inficirten Pflanzentheiles, zu der sich häufig ein Auswachsen der Epidermiszellen zu Haaren, bei Blättern eine Umrollung oder Kräuselung, die bei wesentlicher Vergrösserung eines Theiles des Blattes ein Ausstülpen dieses Theiles zur Folge haben kann, gesellt. In vielen Fällen aber bildet sich ein vom normalen deutlich verschiedenes Gewebe („Plastem", BEYERINCK), welches zu einem ziemlich complicirt gebauten Körper, der sich von dem normalen Pflanzentheil differenzirt, werden kann (Galle im engeren Sinne). Ein durchgehender Unterschied wird dadurch, ob das Ei oder das junge Thier in's Innere des Pflanzentheils gelangt oder aussen an demselben haftet, nicht bedingt.

Das entstehende Plastem wächst um den zunächst freiliegenden Parasiten herum und schliesst ihn völlig ein, doch lässt sich in letzterem Falle noch an der erwachsenen Galle die Stelle erkennen, wo sich das den Parasiten umwachsende Plastem geschlossen hat — Gallen mit äusserem Verschluss, im Gegensatz zu den Gallen mit innerem Verschluss, deren Einwohner in's Innere des betreffenden Pflanzentheiles gebracht wurde und bei denen die Verschlussstelle im Innern der Galle liegt. In anderen Fällen stülpt sich der befallene Pflanzentheil (Blatt) so energisch mit dem Parasiten um, dass ein geschlossener Beutel entsteht, in dem der Parasit lebt. Immerhin besteht aber dieser Beutel aus der relativ wenig veränderten Blattmasse, die z. B. auf beiden Seiten die ursprüngliche Epidermis hat. Wir sprechen also bei solchen Gallen trotzdem von „Gallen mit äusserlich lebenden Parasiten“ zum Unterschiede vom ersten Fall, wo der Parasit in ein neu entstehendes Gewebe eingeschlossen wird: „Galle mit innerlich lebenden Parasiten“.

Wie schon aus dem soeben Gesagten hervorgeht, treten die Gallen unter sehr verschiedenen Gestalten auf, die noch dazu durch viele Uebergänge so mit einander verbunden sind, dass eine genaue Eintheilung nach dieser Richtung unmöglich ist, wozu noch kommt, dass, während manche Gallen nur an ganz bestimmten Stellen der Pflanze auftreten, andere an verschiedenen Theilen entstehen und danach wesentlich verschiedene Formen annehmen können.

Uebrigens ist kein Pflanzentheil von der Wurzel bis zu den Carpellen und der Frucht vor der Gallenbildung geschützt, es ist nur Bedingung, dass er sich noch im Zustande der Entwickelung befindet.

Es lassen sich folgende Typen aufstellen, die aber, wie gesagt, viele Uebergänge haben:

1. Abnorme Haarbildung *(Erineum)* fast ausschliesslich von Milben *(Phytoptus)* erzeugt, z. B. auf den Blättern von *Vitis vinifera L.* Sie wurden früher meist für Pilze gehalten.

2. Krümmungen, Rollungen und Faltungen von Blättern, von Gallmilben, -läusen *(Aphis)* und -mücken *(Cecidomyia)* erzeugt. Sie sind häufig mit wesentlicher Verdickung der Blattmasse verbunden. Z. B. auf *Polygonum amphibium* durch *Cecidomyia*, auf *Carpinus Betulus* durch *Phyptoptus*, auf *Crataegus* durch *Aphis*.

3. Veränderung der Blattform, z. B. *Pimpinella Saxifraga* durch *Phytoptus*.

4. Auftreibung von Blättern, die bis zur Bildung von Beuteln und Taschen geht; z. B. auf *Tilia* und *Acer* durch *Phytoptus*, auf *Ulmus* durch *Aphis*.

5. Knospenanschwellungen und Triebspitzendeformationen: Z. B. auf *Thymus Serpyllum* weisswollige Köpfe durch *Phytoptus*, auf *Juncus lamprocarpus* durch *Livia juncorum*, die sogenannten „Rosen“ der Weiden durch *Cecidomyia rosarum*, auf *Picea excelsa Lk.* ananasförmige Gallen durch *Chermes abietis L.*

6. Gewebewucherungen mit äusserlich lebenden Parasiten. Die hierhergehörigen Gallen bestehen in einer Vergrösserung und Vermehrung gewisser Gewebe der befallenen Pflanzen, es kommt aber meist nicht zur Ausbildung einer deutlich vom Wirth differenzirten Gewebsmasse. Hierher gehören einige der verderblichsten Pflanzenkrankheiten: der durch *Schizoneura lanigera Hausm.* erzeugte Krebs der Apfelbäume, die *Phylloxera*-Krankheit des Weinstocks.

7. Gewebewucherungen mit innerlich lebenden Parasiten. Neben Bildungen, die sich eng an die vorhergehenden anschliessen, fallen in diese Abtheilung die am meisten ausgebildeten, von Cynipiden erzeugten Gallen, deren Gewebe sich oft in eine Epidermis, die aber an der reifen Galle oft schon fehlt, eine starke Parenchymschicht (die Aussengalle), eine Sclerenchymschicht, die dem Insect Schutz verleihen soll, und die stärkereiche Nahrungsschicht (die Innengalle)

gliedert. Das Stärkemehl wird nicht als solches von dem Insect verzehrt, sondern erleidet vorher eine Umwandlung. Je nachdem das Insect ein oder mehrere Eier auf einmal ablegt, entsteht eine ein- (Infectoriagalle) oder mehrkammerige Galle (Rosenbedeguar).

Die Thiere, die Gallen erzeugen, gehören sehr verschiedenen Familien an:

1. *Rotatoria* (Räderthiere) erzeugen Gallen an Fadenalgen *(Vaucheria)*.

2. *Nematoden* (Würmer) bilden Gallen an Gräsern (Gichtkörner des Weizens), ferner an den Wurzeln sehr verschiedener Pflanzen.

3. *Acariden* (Milben), Gattung: *Phytoptus*.

4. *Hemipteren* (Halbflügler), Gattungen: *Aphis*, *Pemphigus*, *Schlechtendalia*, *Coccus*, *Psylla*.

5. *Dipteren* (Fliegen), Gattungen: *Cecidomyia, Trypeta.*

6. *Hymenopteren* (Netzflügler), Gattungen: *Cynips*, *Rhodites*, *Dryophanta, Spathegaster, Nematus* etc.

7. *Lepidoptera* (Schmetterlinge), Gattung: *Grapholitha*.

8. *Coleoptera* (Käfer), Gattungen: *Centorrhynchus, Agrilus, Gymnetron.*

Wie Eingangs gesagt, bedeutet die Ausbildung einer Galle einen Verlust für die betreffende Pflanze dadurch, dass die Galle einen Theil der Nahrungsstoffe, die der Pflanze sonst zu Gute kommen, verbraucht, das geht aber noch weiter; es findet in sehr vielen Fällen nach der Galle ein gesteigerter Zufluss mancher Stoffe statt, die sich dann in grösserer Menge als in der normalen Pflanze in der Galle ablagern. Dahin gehört die Anhäufung von Amylum in der Nahrungsschicht vieler Gallen und ganz besonders die grosse Menge Gerbsäure, die viele Gallen enthalten. Wegen dieser Stoffe werden manche Gallen vom Menschen benutzt:

1. Als Nahrungsmittel die auf einigen *Salvia*-Arten im Orient erzeugten Gallen, ferner in Frankreich Gallen von *Glechoma hederacea L.*, wahrscheinlich von *Aulax Glechomae Hart.* erzeugt.

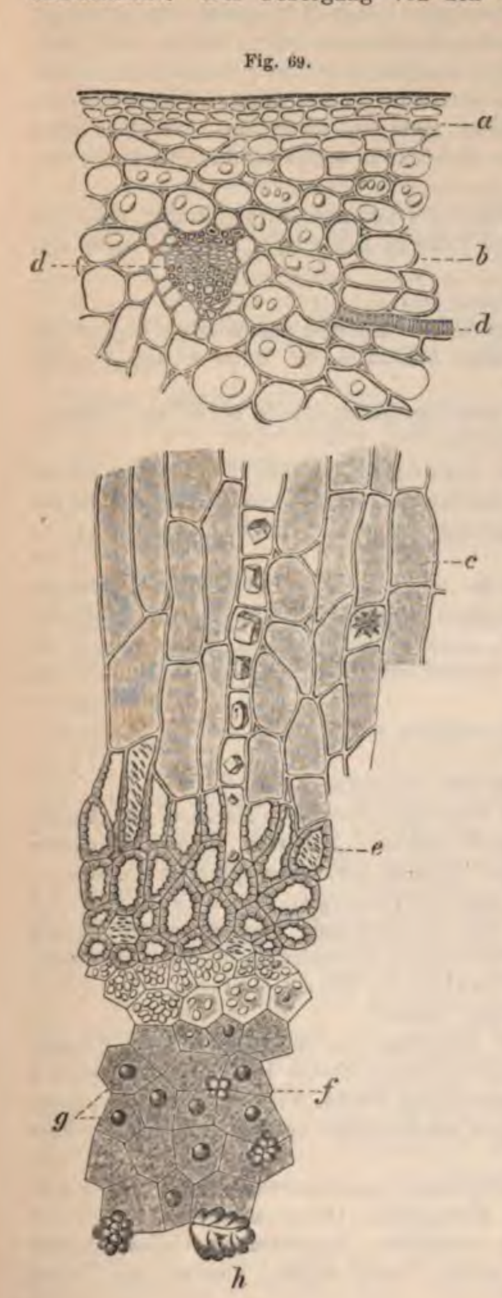
2. Technische und pharmaceutische Verwendung finden eine sehr grosse Anzahl von Gallen ihres Gehalts an Gerbsäure wegen, indem man sie in der Technik zum Gerben, Färben, zur Herstellung von Tinte u. s. w. benutzt und in der Pharmacie als Adstringens in Substanz oder zur Darstellung der in ihnen enthaltenen eigenthümlichen Gallusgerbsäure verwendet. Zu erwähnen sind die folgenden:

1. Aleppische, türkische, levantinische Gallen. Französisch: Galles d'Alep, Noix de galle, englisch: Galls, Nutgalls, Galläpfel, Eichäpfel. Sie werden erzeugt von *Cynips tinctoria Hart. (Cynips Gallae tinctoriae Oliv., Diplolepis Gallae tinctoriae Latr.)* auf *Quercus infectoria Oliv. (Quercus lusitanica α. infectoria. Alph. DC.)*, seltener auf *Quercus pedunculata Ehrh.*, *sessiliflora Sm.*, *pubescens Willd.* Sie bilden kugelige oder birnförmige Körper mit bis 2.5 cm. Durchmesser, die in der oberen Hälfte kurze Stacheln und Falten haben. Die Farbe wechselt von grünschwarz, braun bis hellgelblich. Gallen, die das Insect noch nicht durch das meist im Aequator befindliche Flugloch verlassen hat, sind schwerer und verhältnissmässig dunkler. Sie sind so hart, dass sie unter dem Hammer in scharfkantige Stücke zerspringen. Auf dem Querschnitt unterscheidet man die dichte oder zuweilen zerklüftete, wachsglänzende Aussengalle und die aus einer von Steinzellen gebildeten Schale und dem innerhalb derselben befindlichen Nahrungsgewebe bestehende Innengalle. In noch nicht durchbohrten Gallen findet man häufig das Insect in verschiedenen Stadien der Ausbildung.

Die Aussengalle besteht aus mehreren Schichten kleiner, etwas tangential gestreckter Zellen (Fig. 69, *a*), an die sich die Hauptmasse, die aus annähernd isodiametrischen Zellen besteht (*b*), anschliesst und die gegen die Innengalle in eine aus stark radialgestreckten, fein quergefalteten Zellen bestehende Partie übergeht (*c*). Eine Epidermis fehlt. In der äusseren Hälfte der Aussengalle verlaufen feine, Spiralgefässe enthaltende Fibrovasalstränge (*d*). Die Zellen der mittleren Partien sind sehr locker aneinander gefügt, so dass sie grosse Inter-

cellularräume zwischen sich lassen. Sie haben meist einige grobe Tüpfel. Die Aussengalle ist der Hauptsitz der Gerbsäure, die in grossen Klumpen die Zellen fast ausfüllt; daneben findet man zuweilen Sphärokrystalle, Stärke und Oxalat in grossen Einzelkrystallen und Drusen. Solche Krystallzellen stehen oft reihenweise übereinander. Der Uebergang von den unverdickten Zellen der Aussengalle zur sclerotischen Innengalle (*e*) ist ein allmäliger, die Zellen der letzteren sind ziemlich stark verdickt und auch getüpfelt. Das Nahrungsgewebe (*f*) ist je nach dem Stadium der Ausbildung des Insects, in dem die Galle gesammelt wurde, natürlich in sehr wechselnder Mächtigkeit vorhanden; in Gallen, die vom Insect schon verlassen sind, findet man oft keine Spur mehr davon. Es enthält Amylum in eiförmigen Körnern, Gerbsäure in Kugeln, die von einer Plasmamembran umhüllt sind (*g*) und zuweilen eigenthümliche, an Cystolithen erinnernde Wucherungen der Zellwände (*h*). Das Amylum dient nicht direct dem Insect zur Nahrung, vielmehr erleidet es vorher eine Umwandlung, als deren Product hauptsächlich Oel zu constatiren ist, ausserdem treten Proteïnsubstanzen auf, deren Herkunft noch nicht erklärt ist.

Fig. 69.



Man sammelt die aleppischen Gallen von Aleppo bis zum Urmia-See, der südlichste Punkt ist Suleimania, der nördlichste Diarbekr. Die ausserhalb dieser Grenzen vorkommenden sind von untergeordneter Bedeutung. Sie werden im August und September gesammelt und im Schatten getrocknet. Sie kommen über Alexandrette und Trapezunt in den Handel, ein Theil geht nach Indien und kommt als indische oder Bombaygallen zu uns. Auch die östlich gelegenen Länder, besonders China, importiren sie in grosser Menge.

Man unterscheidet eine Anzahl Sorten:

Aleppische von dunkelgrüner bis schwärzlicher Farbe, sehr hart und spröde, meist vor dem Auskriechen des Insectes gesammelt. Die besten heissen Jerligallen, ganz kleine ausgelesene Soriangallen.

Mossulische Gallen, etwas heller gefärbt, die Oberfläche wie bestäubt.

Smyrnaer Gallen, bis 5 cm gross, meist von gelblicher Farbe und mit Flugloch. Weniger hart wie die vorhergehenden. Ihnen nahestehend sind die tripolitanischen Gallen.

Sie enthalten bis 70% Gallusgerbsäure $C_{14}H_{10}O_9$, 3% Gallussäure, 3% Zucker, 2% Ellagsäure, flüchtiges Oel, 2% Amylum. Man nimmt an, dass nicht durchbohrte Gallen besonders reich an Gerbsäure sind. Dem Gehalt daran verdanken sie ihre ausgedehnte technische und pharmaceutische Verwendung. In ersterer Beziehung dienen sie zum Färben und zur Herstellung von Tinte. In der Pharmacie verwendet man sie in Substanz, gepulvert, als Tinctur (Ph. Germ., Russ., Belg., Neerl., Cod. méd., Ph. Brit., Un. St.) Salbe, und zwar Ungt. Gallae (Ph. Brit., Un. St.), Ungt. Gallae cum Opio (Ph. Brit.), doch ist ihre Verwendung unbedeutend, da man ihnen die aus ihnen dargestellte Gerbsäure in den meisten Fällen vorzieht.

Es soll vorkommen, dass man hellen, geringen Sorten das Aussehen guter gibt, indem man sie in eine Lösung von Eisensulfat legt und die Fluglöcher mit Wachs verklebt.

2. Morea-Gallen von *Quercus Cerris.* 1 cm lang, kreiselförmig, oben mit einem Kranze von Höckern, enthalten 30 Procent Gerbsäure, kommen unter den aleppischen Gallen vor.

3. Bassorah-Gallen, s. Bd. II, pag. 166.

4. Istrische Gallen, unter diesem Namen kommen verschiedene Gattungen, in neuester Zeit auch aleppische vor, sonst besonders die unter 5 und 7 angeführten.

5. Kleine ungarische Gallen von *Cynips lignicola Hart.* auf *Quercus pedunculata* und *sessiliflora.*

6. Grosse ungarische Gallen, Landgallus, von *Cynips hungarica Hart.* auf *Quercus pedunculata.* Bis zu 3.5 cm. gross, rund, Oberfläche mit Höckern und schwachen Leisten. Die Innengalle in der hohlen Aussengalle an einem Stiel befestigt.

7. Oesterreichische, böhmische, deutsche Gallen durch *Cynips Kollari Hart.* auf verschiedenen Eichenarten erzeugt, mit 25—30 Procent Gerbsäure. Durchmesser bis zu 2.5 cm, rund, zuweilen mit Höckern, rothbraun, innen schwammig; kommen allein und als Verfälschung der aleppischen Gallen im Handel vor.

8. Französische Gallen, wahrscheinlich mit 7. identisch.

9. Knoppern (s. d.).

10. Tamarix-Gallen auf den Zweigen folgender Arten:

Tamarix articulata Vahl. (Tamarix orientalis Forsk) in Marocco und Algier, *Tamarix africana* in Tripolis, *Tamarix indica, Tamarix furas, Tamarix dioica* aus Arabien und Indien, *Tamarix gallica var. mannifera* in Persien.

Sie werden theilweise durch den Stich der *Cecidomyia Tamaricis Koll.* erzeugt und sind erbsen- bis nussgross, von unregelmässig knollenförmiger Gestalt und brauner bis röthlicher Farbe, innen schwammig. Sie enthalten bis 50% Gerbstoff.

11. Chinesische, japanische Gallen, s. Rhus-Gallen.

12. Pistacien-Gallen auf folgenden Arten:

Pistacia atlantica Desf., Pistacia Lentiscus L. in Marocco und Persien, *Pistacia mutica Fisch und Mey, Pistacia Khinjuk Stokes* in Kurdistan und von der letzten Art auch aus der egyptisch-arabischen Wüste, *Pistacia vera* in Persien.

Die meisten sehen den von *Pemphigus utricularius* erzeugten blasenförmigen Gallen sehr ähnlich.

Ferner finden Verwendung die von *Pemphigus semilunarius, Pemphigus pallidus* und *Aploneura Lentisci* erzeugten Blattgallen. Die grossen, von *Pemphigus cornicularius* auf *Pistacia Terebinthus* erzeugten, hornförmigen Gallen (Judenschoten, Carobbe de Giudea, Galle en corne, Cornu caprae) dienen, mit Tabak geraucht, als Heilmittel gegen Asthma.

13. Bokhara-Gallen (s. Bd. II, pag. 349).

In Südamerika verwendet man eine von *Cecidoses Eremita Curt.* auf *Duvaua longifolia Lindl. (Anacardiaceae)* erzeugte kugelige Galle. In China und Japan nach Käse riechende Gallen von *Distylium racemosum S. et Z.*

In früherer Zeit fanden noch an den Zweigspitzen von *Juniperus virginiana L.* wachsende Gallen (*Fungus columbinus*, Cedernäpfel) als wurmwidriges Mittel und die bekannten von *Rhodites Rosae H.* auf *Rosa canina L.* erzeugten Bedeguare bei Kindern als schlafmachendes Mittel Anwendung.

Als levantinische und türkische Gallen kommen die Fruchtbecher mancher orientalischer Eichen vor (s. Knoppern und Valonien), als ostindische Gallen die aleppischen Gallen (s. d.) und die Bablah-Hülsen, als Natal-Gallen (Bumahnüsse, *Fruct. Pycnocomae*) die Früchte von *Excoecaria reticulata Müll. A.*

Bei älteren Schriftstellern heissen die Früchte von *Anamirta Cocculus Wight et Arnott.* Gallae orientales.

Literatur: Beyerinck, Beobachtungen über die ersten Entwickelungsphasen einiger Cynipiden-Gallen. — Adler, Deutsche entomologische Zeitschrift. 1877. — Mayr, Die mitteleuropäischen Eichen-Gallen in Wort und Bild. Wien 1871. — Mayr, Die Cynipiden-Gallen mit Ausschluss der auf Eichen lebenden. 1876. — v. Bergenstamm und Löw, *Synopsis Cecidomyidarum.* 1876. — Kessler, 26. u. 27. Jahresbericht des Vereins f. Naturkunde in Cassel. — v. Schlechtendal, Zeitschr. f. Naturwissensch. 1882 u. ff. — Thomas, Zeitschr. f. Naturwissensch. 1874, 1877 u. ff. — Müller, Neue Helminthocecidien. Inaug.-Diss. Berlin 1883. — Hartwich, Arch. d. Ph. 1883. — Franck, Handbuch der Pflanzenkrankheiten.

Hartwich.

Gallenfieber, *Febris biliosa*, eine veraltete Bezeichnung für fieberhafte Zustände in Folge acuter Magen- und Darmcatarrhe, bei welchen Gallenbestandtheile in das Blut überzugehen pflegen. — S. Cholämie, Bd. III, pag. 96.

Gallenseife, s. unter „Fleckmittel", pag. 384.

Gallensteine, s. Concremente, Bd. III, pag. 244.

Gallenwurzel, volksth. Bez. für *Jalapa*.

Gallert- oder Zitterpilze, s. Tremellini.

Gallertkörper, Gallertsäure, s. Pectinkörper.

Gallisin, s. Glycose.

Gallisiren. Nach ihrem Erfinder benannte rationelle Methode zur Verbesserung saurer Moste (Dr. L. Gall: Ueber Darstellung sehr guter Mittelweine, selbst aus unreifen Trauben und höchste Veredlung schon vergohrener geringer Weine durch nochmalige Gährung allenthalben und zu jeder Jahreszeit. Trier 1851).

Erfahrungsgemäss kommen in deutschen Weinländern auf je sieben Jahre eine gute, zwei Mittel- und vier Fehlernten. Als Fehlernten werden solche bezeichnet, die Moste liefern, aus welchen ein trinkbarer Wein nicht hervorgehen kann. Solche Moste sind meist dünn, enthalten viel Säure und wenig Zucker; die in den Trauben enthaltenen Bestandtheile sind in Folge ungünstiger klimatischer Verhältnisse nicht zur Entwickelung, respective zur vollen Reife gelangt. Durch Minderung der Säure bei entsprechendem Zusatz von Zucker lassen sich derartige Moste verbessern, so dass ein trinkbarer Wein aus ihnen hervorgehen kann.

Um die Verbesserung in rationeller Weise ausüben zu können, ist die Aufstellung von bestimmten Zahlen für einen Normalmost nothwendig. Gall hat, unbekümmert um die übrigen Bestandtheile des Mostes, folgende Zahlen festgesetzt:

0.6	Procent	Säure
24.0	„	Zucker
75.4	„	Wasser

Nach ihm werden reife und unreife Trauben getrennt von einander gekeltert und verarbeitet. Im sauren Most wird der Säuregehalt durch Titriren mit Normalalkali (Barytlösung), der Zucker gewöhnlich mittelst des Saccharometers, seltener auf chemischem oder optischem Wege, ermittelt. Durch Verdünnen mit Wasser wird der Ueberschuss an Säure entfernt, durch Zusatz von Zucker der Normalgehalt erreicht. Die Art der Berechnung möge durch ein Beispiel erläutert werden. Gesetzt, man habe einen Most, welcher bei 82.8 Procent Wasser, 1.2 Procent

Säure und 16 Procent Zucker enthielte, so würden folgende Gleichungen anzusetzen sein:

a) 0.6 : 1.2 = 75.4 : x = 150.8 Wasser
b) 0.6 : 1.2 = 24.0 : x = 48.0 Zucker

Nach *a)* würde der Wassergehalt von 82.8 auf 150.8, nach *b)* der Zuckergehalt von 16 auf 48 für je 100 Th. des Mostes zu erhöhen sein. Somit würden auf je 100 Th. des Mostes kommen:

150.8 — 82.8 = 68 Wasser
48.0 — 16.0 = 32 Zucker

denn

	100 kg	Most	enthalten	1.2 kg	Säure,	16 kg	Zucker	und	82.8 kg	Wasser
	68 „	Wasser	„	— „	„	— „	„	„	68 „	„
	32 „	Zucker	„	— „	„	32 „	„	„	— „	„
	200 kg	Most mit	. .	1.2 kg	Säure	48 kg	Zucker	und	150.8 kg	Wasser
oder	100 „	„	„ . . .	0.6 „	„	24 „	„	„	75.4 „	„

d. i. Normalmost.

Man hat verlangt, dass zum Gallisiren nur bester Rohrzucker verwendet werden solle, weil selbst die reinsten Sorten des im Handel vorkommenden Traubenzuckers (Kartoffelzuckers, Glukose) 15—20 Procent unvergährbare Stoffe enthalten, die, ganz abgesehen von der Frage, ob sie der menschlichen Gesundheit zuträglich sind oder nicht, dem Wein als fremdartige Bestandtheile einverleibt werden.

In einem Anhange zu den im kaiserlichen Reichsgesundheitsamte 1884 für Deutschland zusammengestellten „Beschlüssen der Commission zur Berathung einheitlicher Methoden für die Analyse des Weines“, spricht die Commission die Ansicht aus, dass sie die Verwendung reinen Zuckers auch dann nicht als Fälschung im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes betrachtet wissen will, wenn das Getränk unter der Bezeichnung „Wein“ verkauft wird, vorausgesetzt, dass die unmittelbar oder nach vorherigem Ausziehen von Trestern verwendete Menge Wasser das doppelte Gewicht des zugesetzten Zuckers nicht übersteigt; nur die Bezeichnung solcher Weine als „Naturweine“ sei auszuschliessen. Diese hat jedoch Gesetzeskraft nirgends erlangt, und es wäre auch schlimm, wenn ein unter Zusatz von 100 Procent Zuckerwasser bereitetes Getränk mit einem aus reinem Beerenmost hergestellten Weine gleich rubricirt werden sollte.

Gallisirte Weine enthalten Alkohol und Säure in normalen Mengen, während sie einen Mangel an Extract und Salzen erkennen lassen. Vielfach ist aber auch letzteres nicht der Fall, denn es liefern nicht immer schlechte Jahrgänge extractarme, sondern nur zuckerarme Weine; auch lassen sich durch Verschneiden von gallisirten mit extractreichen Weinen solche Weine herstellen, die alle Bestandtheile in normalen Mengen besitzen. Die Erkennung gallisirter Weine als solcher wird daher mit Bestimmtheit nur möglich sein, wo die Verdünnung zu weit getrieben, oder wo Stärkezucker verwendet worden ist. Zur Erkennung des Stärkezuckers geben die oben erwähnten Commissionsbeschlüsse folgende Anleitung:

1. Bei Weissweinen: 60 ccm Wein werden in einem Maasscylinder mit 3 ccm Bleiessig versetzt und der Niederschlag abfiltrirt. Zu 30 ccm des Filtrats setzt man 1.5 ccm einer gesättigten Lösung von Natriumcarbonat, filtrirt nochmals und polarisirt das Filtrat. Man erhält hierdurch eine Verdünnung von 10 : 11, die Berücksichtigung finden muss.

2. Bei Rothweinen: 60 ccm Wein werden mit 6 ccm Bleiessig versetzt und zu 30 ccm des Filtrates 3 ccm der gesättigten Natriumcarbonatlösung gegeben, nochmals filtrirt und polarisirt. Man erhält hierdurch eine Verdünnung von 5 : 6.

Die obigen Verhältnisse (bei Weiss- und Rothweinen) sind so gewählt, dass das letzte Filtrat ausreicht, um die 220 mm lange Röhre des WILD'schen *Polaristrobometers*, deren Capacität circa 28 ccm beträgt, zu füllen.

An Stelle des Bleiessigs können auch möglichst kleine Mengen von gereinigter Thierkohle verwendet werden. In diesem Falle ist ein Zusatz von Natriumcarbonat nicht erforderlich, auch wird das Volumen des Weines nicht verändert.

Beobachtet man bei der Polarisation einer Schicht des unverdünnten Weines von 220 mm Länge eine stärkere Rechtsdrehung als 0.3° WILD, so wird folgendes Verfahren nothwendig:

210 ccm des Weines werden in einer Porzellanschale unter Zusatz von einigen Tropfen einer 20procentigen Kaliumacetatlösung auf dem Wasserbade zum dünnen Syrup eingedampft. Zu dem Rückstande setzt man unter beständigem Umrühren nach und nach 200 ccm Weingeist von 90 Volum-Procent. Die weingeistige Lösung wird, wenn vollständig geklärt, in einen Kolben abgegossen oder filtrirt und der Weingeist bis auf ungefähr 5 ccm abdestillirt oder abgedampft.

Den Rückstand versetzt man mit etwa 15 ccm Wasser und etwas in Wasser aufgeschwemmter Thierkohle, filtrirt in einen kleinen graduirten Cylinder und wäscht so lange mit Wasser nach, bis das Filtrat 30 ccm beträgt.

Zeigt dasselbe bei der Polarisation jetzt eine Drehung von mehr als + 0.5° WILD, so enthält der Wein die unvergährbaren Stoffe des käuflichen Kartoffelzuckers (Amylin).

Zur Polarisation sind nur grosse, genaue Apparate zu benutzen.

Die Drehung ist auf WILD'sche Grade umzurechnen:

1° WILD = 4.6043° SOLEIL,
1° SOLEIL = 0.217189° WILD,
1° WILD = 2.89005° VENTZKE,
1° VENTZKE = 0.346015° WILD.

Elsner.

Gallium, Ga = 69.87. Ein im Jahre 1875 von LECOCQ DE BOISBAUDRAN neu entdecktes metallisches Element, welches ganz besonders dadurch interessant geworden ist, dass es von MENDELEJEFF bereits prognosticirt und von ihm als Ekaaluminium in das von ihm entworfene periodische System aufgenommen worden war. In der That steht das Metall Gallium in der Mitte zwischen dem Aluminium und Indium, und verschiedene seiner Eigenschaften, sowie das Volumgewicht stimmen mit denen von MENDELEJEFF für das Ekaaluminium vorausberechneten fast völlig überein.

Vorkommen: In verschiedenen Zinkblenden; das Hauptmaterial für die Bereitung des Galliums ist die schwarze Blende von Bensberg am Rhein, welche eine Ausbeute von $^1/_{10}$—$^1/_8$ pro Mille liefert.

Darstellung: Die Blende wird mit Königswasser behandelt (doch so, dass stets ungelöste Blende im Ueberschuss vorhanden), die Lösung filtrirt und mit Zink reducirt. Dabei fallen, wenn vorhanden, Blei, Kupfer, Cadmium und werden abfiltrirt. Das Filtrat wird mit Zink so lange gekocht, bis und so lange noch ein weisser flockiger Niederschlag entsteht. Dieser enthält alles Gallium neben Aluminium, Chrom und Zink. Er wird in HCl gelöst, durch die Lösung H_2S geleitet, Natriumacetat und Essigsäure hinzugefügt und nochmals H_2S durchgeleitet; es fallen Schwefelzink und Schwefelgallium. Der gefällte Niederschlag wird gewaschen, wieder in HCl gelöst und durch Kochen von HCl befreit. Dann wird entweder das Gallium als solches durch Zink abgeschieden oder durch Ammoniak oder Natron als Oxyd gefällt. Das Galliumoxyd wird durch wiederholtes Lösen in HCl und Ausfällen mit NH_3 gereinigt, dann in das Sulfat übergeführt und dieses der Elektrolyse unterworfen. Das so gewonnene Gallium enthält gemeinhin noch einige Spuren von Indium, Chrom und Zink.

Eigenschaften: Das metallische Gallium ist von grauer Farbe, in grösseren Stücken hart, spröde, krystallinisch; in dünnen Stücken ist es schwach hämmerbar und etwas biegsam. Beim Schmelzen wird es silberweiss; es schmilzt bei 30° und krystallisirt beim Erstarren leicht. Spec. Gew. 5.96. Spec. Wärme 0.079. Atomwärme 5.52. Schmelzwärme 19, 11 Cal.

An der Luft verändert es sich nicht, erst bei starkem Erhitzen überzieht es sich mit einer dünnen Oxydschicht. Von Chlor wird es stark angegriffen und verbrennt darin mit fahler Flamme. Brom und Jod verhalten sich ähnlich, doch weniger intensiv. Von HCl wird es langsam und unter H-Entwickelung gelöst; wie HCl verhält sich auch KHO; Salpetersäure löst es unter Entwickelung salpetriger Säure. Das Gallium besitzt ein eigenthümliches Spectrum; charakteristisch sind zwei schöne Linien im Violett. Das Gallium besitzt in hohem Grade die charakteristische Eigenschaft des Ueberschmelzens, d. h. das geschmolzene Gallium erstarrt unter gewissen Umständen selbst bei Winterkälte nicht; derart überschmolzenes Gallium zeigt ein spec. Gew. von 6.07 und löst sich in Salzsäure nur sehr langsam; es erstarrt sofort, wenn es mit festem Gallium in Berührung kommt (zeigt also analoge Eigenschaften, wie das überkaltete Wasser); andere Metalle sollen das überschmolzene Gallium nicht zum Erstarren bringen können. Bei Weissglut tritt eine Verflüchtigung noch nicht ein.

Sauerstoffverbindung: Galliumoxyd Ga_2O_3, weiss, unschmelzbar, wird in hoher Temperatur durch H zu Metall reducirt. Hydroxyd wird aus den Lösungen durch die Carbonate und Bicarbonate der Alkalien gefällt, in einem Ueberschuss des Fällungsmittels ist es löslich, leichter in NH_3 und $(NH_4)_2CO_3$, sehr leicht in KHO.

Haloidverbindungen: Galliumchlorür $GaCl_2$, weisse Krystalle, welche bei 164° schmelzen und, ähnlich wie das Metall, leicht im Zustande der Ueberschmelzung verharren. Mit wenig H_2O leidet das Chlorür unter H-Entwickelung eigenthümliche Zersetzungen und bildet Producte, über deren Natur noch Unklarheit herrscht. Galliumchlorid, Ga_2Cl_6. Schöne farblose Krystalle, welche bei 75.5° schmelzen, gleichfalls die Erscheinung der Ueberschmelzung zeigen, bei 215—220° sieden und unzersetzt sublimiren; bei höherer Erhitzung tritt Dissociation ein. Das geschmolzene Galliumchlorid absorbirt begierig Gase, z. B. Chlor oder Stickstoff, welche aber beim Krystallisiren wieder entweichen. Es ist hygroskopisch und löst sich in H_2O unter Wärmeentwickelung. Galliumoxychloride sind mehrfach beobachtet worden. Galliumbromür und -bromid sind den Chlorverbindungen sehr ähnlich. Die Jodverbindungen sind gelblich und weniger leicht schmelzbar und flüchtig.

Salze. Bekannt sind ein schwefelsaures Oxydul, ein schwefelsaures Oxyd und ein Nitrat, sowie eine Doppelverbindung des Sulfats mit Ammoniumsulfat, welche in die Kategorie der Alaune gehört. Für die Galliumsalze gibt es drei charakteristische Reactionen: 1. Aus neutraler Lösung fällt metallisches Zink Galliumoxyd in weissen Flocken (aus saurer Lösung nicht). 2. H_2S fällt Galliumlösungen nur bei Gegenwart anderer Metallsalze, sowie von Essigsäure; diese scharfe Reaction dient zur Gewinnung und Trennung des Galliums von anderen Metallen. 3. Ferrocyankalium fällt die Galliumsalze besonders aus stark salzsaurer Lösung. Ausserdem fällen NH_3 und die Alkalihydroxyde Galliumoxyd, welches sich im Ueberschuss des Fällungsmittels ganz oder zum Theil wieder löst. Aehnlich verhalten sich NH_3 und $(NH_4)_2CO_3$, sowie K_2CO_3 und $KHCO_3$, sowie $BaCO_3$. Ferricyankalium fällt nicht. Die letzterwähnten Reactionen sind jedoch wenig charakteristisch und treffen nur bei Anwesenheit von Gallium allein zu; bei Gegenwart anderer Metalle treten Modificationen ein. Die Methoden zur Bestimmung und Trennung des Galliums sind noch unvollkommen.

Legirungen: Flüssiges Gallium, sowohl schmelzendes, wie überschmolzenes, löst Aluminium; die Legirung mit wenig Aluminium ist flüssig und zersetzt Wasser besonders heftig, wobei sich das Aluminium oxydirt, Gallium dagegen sich metallisch abscheidet; Legirungen mit mehr Aluminium sind fest bis hart und spröde und oxydiren an der Luft nicht.

Die Stellung, welche das Gallium im System als Mittelglied zwischen Aluminium und Indium einnimmt, führt betreffs mancher Eigenschaften doch zu Inconsequenzen, welche sich mit dieser Stellung absolut nicht vertragen (z. B. der abnorme Schmelzpunkt, die Sprödigkeit, die Ueberschmelzbarkeit) und eine Erklärung bis jetzt noch nicht gefunden haben.

Ganswindt.

Gallocyanin oder *Violet solide D. H.* ist ein blauvioletter Farbstoff, welchen man nach HORACE KOECHLIN erhält, wenn man 2 Th. Tannin mit 1 Th. Nitrosodimethylanilin in 10 Th. Wasser löst und erwärmt. Der Farbstoff wird ausgesalzen. Er kommt in den Handel in Form einer Paste, welche sich schwierig in Wasser, leicht in Alkalien, und zwar mit blau-violetter Farbe, löst.

Das Gallocyanin wird mit Chromoxydbeizen auf der Faser befestigt.

Benedikt.

Galloflavin ist ein gelber Farbstoff, welcher erhalten wird, wenn man in eine auf 5—10° abgekühlte Lösung von 5 Th. Gallusäure in 80 Th. Alkohol von 96° Tr. und 100 Th. Wasser langsam 17 Th. Kalilauge von 30° B. einfliessen lässt und sodann bei derselben Temperatur einen kräftigen Luftstrom hindurchleitet. Es bildet sich ein krystallinischer Niederschlag, der abgepresst und in warmem Wasser gelöst wird. Die auf 50° gebrachte Flüssigkeit wird mit Salzsäure versetzt und gekocht, bis sich der Farbstoff in hellgelben Krystallblättchen abgesetzt hat.

Das Galloflavin ist ein adjectiver Farbstoff, der mit Chromoxyd oder Thonerde fixirt wird. Die erzielten Töne sind schön, aber nicht lichtecht. Benedikt.

Gallus, Gattung der Hühnerfamilie *Phasianidae*, charakterisirt durch den befiederten Kopf und Hals, den verticalen Hautkamm auf dem Scheitel, zwei nackte Hautlappen am Unterkiefer und den dachig zusammengedrückten Schwanz.

Gallus domesticus Boiss., der Haushahn mit seinen zahlreichen Varietäten, ist das verbreitetste Hausgeflügel, dessen Eier auch technisch und pharmaceutisch verwendet werden.

Gallusbaum, s. Bablah, Bd. II, pag. 73.

Gallusgerbsäure, s. Galläpfel-Gerbsäure, pag. 466.

Gallussäure, $C_7H_6O_5$, ist als eine Benzoësäure zu betrachten, in welcher 3 H-Atome durch drei Hydroxylgruppen ersetzt sind, mithin als Trioxybenzoësäure $C_6H_2.(OH)_3.COOH$. Die Gallussäure ist ein Bestandtheil vieler Pflanzen und findet sich überall da, wo Gerbstoffe vorhanden sind, selten für sich allein, gemeinhin in Begleitung anderer Gerbsäuren oder Gerbstoffe, so in den Galläpfeln, den Knoppern, dem Sumach, der Eichenrinde, Chinarinde, in der Granatwurzelrinde, den Dividivihülsen, dem chinesischen Thee. — Darstellung: Aus den wässerigen Auszügen obiger Pflanzen, indem die Gerbsäure mittelst Leim gefällt wird; die Lösung wird verdampft, mit Alkohol extrahirt, wieder eingedampft und der Rückstand mit Aether aufgenommen, welcher die Gallussäure löst. Sehr bequem gelingt die Darstellung aus Galläpfelgerbsäure durch mehrstündiges Kochen mit verdünnter H_2SO_4. Synthetisch ist die Gallussäure durch LAUTEMANN dargestellt worden durch Einwirkung von Kalilauge auf Dijodsalicylsäure, sowie auf Bromoxybenzoësäure. — Ueber die Eigenschaften vergl. *Acidum gallicum*, Bd. I, pag. 78. Beim Erhitzen zerfällt sie in Kohlensäure und Pyrogallol: $C_6H_2(OH)_3.COOH = C_6H_3(OH)_3 + CO_2$. Sie reducirt ganz wie die Galläpfelgerbsäure Eisen-, Kupfer- und Silbersalze zu Oxydul oder Metall. (Hierauf beruht ihre Verwendung in der Photographie.) Freies Chlor zerstört die Gallussäure; freies Brom, vorsichtig angewandt, gibt Substitutionsproducte. Salpetersäure oxydirt sie zu Oxalsäure. Beim Erhitzen mit Schwefelsäure geht sie in Rufigallussäure $C_{14}H_8O_8$ über. Bei Einwirkung von schwefligsaurem Ammoniak bildet sich Gallaminsäure, das Amid der Galläpfelgerbsäure.

Die Salze der Gallussäure haben keine constante Zusammensetzung; die der Alkalien sind löslich, alle übrigen unlöslich. — Trennung der Gallussäure von der Galläpfelgerbsäure: Gallussäure ist in wasserfreiem Aether leicht und vollkommen löslich; Gerbsäure bleibt ungelöst zurück. 2. Aus der gemeinsamen Lösung beider Säuren fällt Leimlösung die Gerbsäure vollständig aus; Gallussäure verbindet sich mit Leim nicht. 3. Die Verbindungen der Gallussäure

mit Eisenoxydul und -oxyd sind in H_2O unlöslich, die der Gerbsäure sind leicht löslich. Ueber die Prüfung vergl. *Acid. gallicum*, Bd. I, pag. 78.

Ganswindt.

Galmei, Galmeistein, Lapis Calaminaris, ist ein weissliches bis röthlichbraunes Zinkerz, in der Hauptsache aus Zinkcarbonat oder aus Zinkcarbonat und Zinksilicat bestehend. Es kommt gemahlen in den Handel. In vielen älteren Pharmakopöen officinell, ist es gegenwärtig noch ein beliebtes Volksheilmittel (als Streupulver, in Salben, Pflastern, Augenwässern etc.).

St. Galmier, Département Loire in Frankreich, hat 3 kalte (8°) Quellen. Cherbouquet-Badoit enthält in 1000 Th. $NaCl$ 0.48, $NaH(CO_3)$ 0.576, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.42, $CaH_2(CO_3)_2$ 1.02, die Source martiale und die Source Rémy enthalten ausserdem $FeH_2(CO_3)_2$ 0.059, resp. 0.04. Der Säuerling wird versendet.

Galvanisation, s. Galvanoplastik, pag. 498; im medicinischen Sinne s. Elektrotherapie, Bd. III, pag. 685.

Galvanische Elemente. Mit Hilfe der Elektrisirmaschinen (s. Bd. III, pag. 668) lassen sich durch Reibung verschiedenartig elektrischer Stoffe gegeneinander elektrische Ströme von hoher Spannung (Ueberspringen von Funken) erzeugen. Aber die so hervorgerufene Elektricität lässt sich nicht aufbewahren, sie muss unmittelbar nach ihrer Bildung verbraucht werden. Dagegen kann durch chemische Zersetzung Elektricität erregt werden, wie die mittelst der Elektrisirmaschine erzeugte, welche jedoch den Vortheil bietet, dass Elektricität in beliebigen Quantitäten und beliebiger Zeit hintereinander sich erzeugen lässt. Die Apparate, welche zur Erzeugung von Elektricität durch chemische Zersetzung dienen, werden Elemente, galvanische Elemente, Säulen, pile (in Frankreich, Russland, Polen), pila (in Spanien und Portugal) genannt. Vereinigungen mehrerer Elemente zu einem Ganzen (s. unten) nennt man galvanische Batterien oder galvanische Kette.

Ein galvanisches Element besteht mindestens aus zwei Leitern erster Classe, d. h. solchen, welche die Elektricität leiten, ohne zersetzt zu werden und mindestens einem Leiter zweiter Classe (Elektrolyt), d. h. einem solchen, welcher die Elektricität leitet, zugleich aber selbst zersetzt wird.

Untersucht man das Verhalten der Leiter erster Classe bei ihrer gegenseitigen Berührung, so kann man dieselben in eine Reihe von solcher Beschaffenheit anordnen, dass jeder folgende Leiter negativ elektrisch wird, wenn er mit einem vorhergehenden in Berührung kommt.

Man nennt diese Reihe die Spannungsreihe. Die zuerst von VOLTA aufgestellte Reihe war folgende:

+ Zink, Blei, Zinn, Eisen, Kupfer, Silber, Gold, Kohle, Graphit, Braunstein. —

Es ergibt sich daraus, dass Zink stets + (positiv) elektrisch werden wird, wenn es mit einem der folgenden Metalle, dass Eisen + elektrisch werden wird, wenn es mit Zinn, — elektrisch dagegen wird, wenn es mit Kupfer in Berührung kommt.

Die elektrische Differenz (Potentialdifferenz, Spannung) zwischen zwei Gliedern der Spannungsreihe ist umso grösser, je weiter dieselben in der Reihe von einander entfernt sind. Die Potentialdifferenz zwischen Zink und Kohle ist, wie aus der angeführten Spannungsreihe ersichtlich, grösser als zwischen Zink und Kupfer. Es wird daher unter sonst gleichen Umständen die elektromotorische Kraft E eines Elementes aus Zink + Kohle grösser sein als diejenige eines Elementes aus Zink + Kupfer.

Somit wäre als erster Factor für die Beurtheilung der Stärke eines Elementes die elektromotorische Kraft E anzusehen, welche, ein constanter Werth, ihrerseits abhängig ist von der Stellung (Potentialdifferenz), welche die beiden der elementbildenden Leiter erster Classe in der Spannungsreihe einnehmen. Aber nicht die gesammte elektromotorische Kraft (durch die Potentialdifferenz bedingte

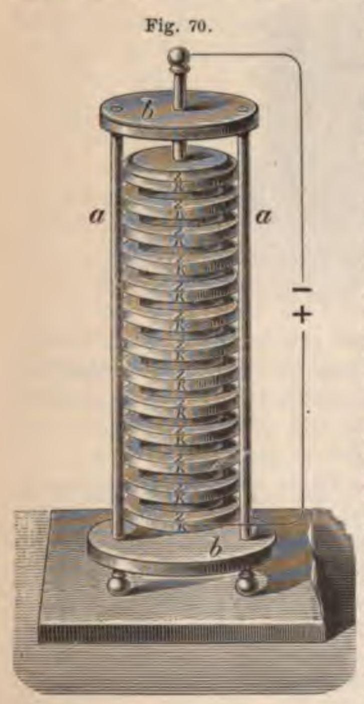
Elektricität) kommt zur Ausnützung. Der elektromotorischen Kraft *E* wirkt der Widerstand *W* entgegen, welchen die Elektricität auf ihrem Wege zu überwinden hat. Es ist daher die Stromstärke (Intensität) *J* gleich der elektromotorischen Kraft *E* dividirt durch den Gesammtwiderstand (OHM-sches Gesetz) oder

$$J = \frac{E}{W} \text{ oder } J = \frac{E}{w_1 + w_2}$$

Der durch *W* ausgedrückte Gesammtwiderstand setzt sich seinerseits zusammen aus dem wesentlichen Widerstande w_1, welcher bedingt wird durch den Widerstand, welchen die erregte Elektricität in dem Elemente selbst findet (er ist abhängig von der Art und Grösse der Platten der Leiter erster Ordnung, von der Entfernung, in welcher dieselben zu einander stehen und von der Natur oder Leitungsfähigkeit des Leiters zweiter Classe), ferner dem ausserwesentlichen Widerstande w_2, mit welchem Namen derjenige Widerstand bezeichnet wird, welchen die erregte Elektricität ausserhalb des Elementes (z. B. in den Leitungen, eingeschalteten Apparaten etc.) findet.

1. VOLTA'sche Säule (Fig. 70). Das erste, von VOLTA construirte Element bestand aus einer Zink- und einer Kupferscheibe, zwischen welchen sich als Leiter zweiter Classe eine mit Kochsalzlösung befeuchtete Filzplatte befand. Um jedoch einen irgend erheblichen Strom zu erzeugen, war es nothwendig, eine grosse Anzahl solcher Plattenpaare auf einander zu schichten, welche zwischen zwei Holzscheiben *b* arrangirt waren, welche ihrerseits durch gefirnisste Glasstäbe *a* zusammengehalten wurden. Die Anordnung dieser Plattenpaare geschah in folgender Weise: Kupfer, Filz, Zink, Kupfer, Filz, Zink u. s. w.

Fig. 70.



Zu unterst kam die Kupferplatte, oben bildete das Zink den Schluss. Der mit dem Kupferende in Verbindung stehende Leitungsdraht wurde positiver (+) Pol, der mit dem Zinkende in Verbindung stehende, negativer (—) Pol genannt. Indessen diese Apparate erwiesen sich als wenig praktisch und VOLTA selbst ging später zur sogenannten Becherform über.

2. VOLTA's Becherelement. Dasselbe ist der Typus aller später entstandenen Elemente, gehört zur Gattung der Elemente mit nur einer Flüssigkeit. Das einzelne Element (Fig. 71) besteht aus einem Glase, welches zum Theil mit verdünnter Schwefelsäure (1 conc. H_2SO_4 und 10 Th. Wasser) gefüllt ist, und in welches je eine Zink- und eine Kupferplatte eingestellt ist. Sollen mehrere Elemente mit einander verbunden werden, so werden Kupferpol und Zinkpol je zweier Gefässe mit einander verbunden, und zwar bewirkte VOLTA die Verbindung dadurch, dass er je einen Kupfer- und Zinkstreifen aneinanderlöthete und die U-förmig gebogenen Streifen auf den Rändern zweier Becher reiten liess.

Betrachten wir nunmehr die chemischen Vorgänge, welche in einem solchen Elemente sich abspielen.

Bringen wir in ein Gefäss mit verdünnter Schwefelsäure einen Streifen Zink, so sehen wir, dass derselbe sich unter Wasserstoffentwicklung in der Säure zu lösen beginnt. Stellen wir darauf dem Zinkstreifen gegenüber einen Kupferstreifen, so lässt sich irgend welche Aenderung der Erscheinung nicht wahrnehmen. Verbinden wir dagegen die aus der Flüssigkeit herausragenden Enden beider Metalle,

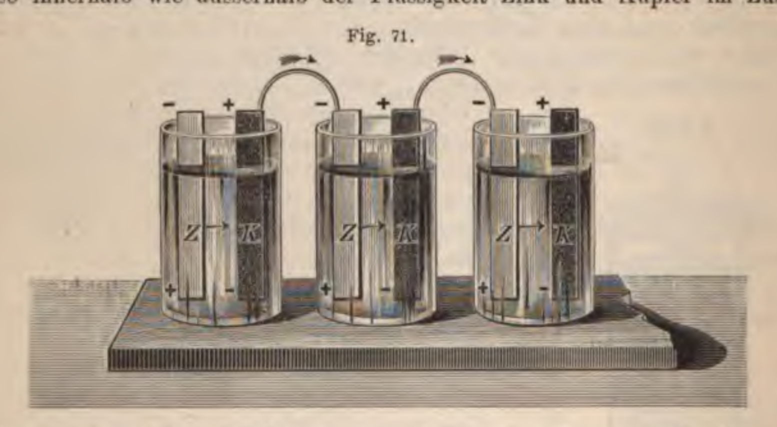
z. B. durch einen Kupferdraht, so sehen wir, dass nunmehr die Entwickelung am Zink aufhört, dass sie dagegen am Kupferende auftritt. Es muss daher durch die Verbindung beider Metalle eine bedeutende Veränderung der physikalisch-chemischen Processe innerhalb des Elementes vorgegangen sein.

Schalten wir die Vorrichtung in einen einfachen Galvanometer ein, so zeigt sich, dass ein galvanischer Strom vorhanden ist, wir haben mit anderen Worten ein galvanisches Element in seiner einfachsten Form vor uns.

Versuchen wir uns, zu erklären, wie der galvanische Strom zu Stande kam, so ist unzweifelhaft diejenige Erklärung die brauchbarste, welche uns auch über das Wesen der folgenden Elemente eine anschauliche Erläuterung gibt.

Bringen wir in ein Gefäss mit verdünnter Schwefelsäure einen Zinkstab und einen Kupferstab, so trennen sich die vorher im Gleichgewicht befindlichen Elektricitäten. Der Zinkstab wird, soweit er in die Flüssigkeit eintaucht, + elektrisch, das aus der Flüssigkeit herausragende Ende dagegen wird — elektrisch. Umgekehrt wird das in der Flüssigkeit stehende Kupferende — elektrisch, das aus der Flüssigkeit herausragende Ende dagegen + elektrisch. Es befinden sich also innerhalb wie ausserhalb der Flüssigkeit Zink und Kupfer im Zustande

Fig. 71.



entgegengesetzter elektrischer Spannung. Stellt man nun ausserhalb der Flüssigkeit zwischen Kupfer- und Zink (durch einen Metalldraht) eine leitende Verbindung her, so erhalten die entgegengesetzten Elektricitäten Gelegenheit, sich auszugleichen. Es strömt innerhalb der Flüssigkeit + Elektricität vom Zink zum Kupfer und ausserhalb der Flüssigkeit vom Kupfer zum Zink. Der so entstehende Strom wird der positive genannt, er kreist in der durch die Pfeile angedeuteten Richtung. Ausser diesem strömt auch negative Elektricität (der negative Strom) in entgegengesetzter Richtung, doch pflegt man der besseren Uebersicht wegen diesen negativen Strom gewöhnlich zu vernachlässigen. Die chemischen Vorgänge in dem Elemente lassen sich so auffassen, dass das + elektrische Zink die Schwefelsäure SO_4H_2 in den — elektrischen Rest SO_4 und in den + elektrischen H_2 zerlegt. Der Schwefelsäure-Rest verbindet sich mit dem Zink zu Zinksulfat $ZnSO_4$, der freiwerdende Wasserstoff zerlegt ein benachbartes Mol. H_2SO_4 unter Bildung von Schwefelsäure

$$H_2 + SO_4H_2 + SO_4H_2 + SO_4H_2 + \ldots\ldots + SO_4H_2 + SO_4H_2 + SO_4H_2$$

$$= H_2SO_4 + H_2SO_4 + H_2SO_4 + \ldots\ldots + H_2SO_4 + H_2SO_4 + H_2SO_4 + H_2$$

und Wasserstoff, welcher letztere auf ein anderes benachbartes Molekül H_2SO_4 in der gleichen Weise einwirkt, bis am Kupferpol sich freier Wasserstoff abscheidet. Durch diese sich von Molekül zu Molekül fortpflanzende Zersetzung hat man sich die Leitung der Elektricität in der Flüssigkeit zu erklären versucht.

Das VOLTA'sche Becherelement war entschieden ein erheblicher Fortschritt auf elektrischem Gebiete. Es bestand aus Zink + Kupfer, welche in 10procentiger Schwefelsäure standen.

War auch die elektromotorische Kraft des Elementes eine nur geringe, so liessen sich doch durch Zusammenschalten von mehreren Elementen (zu einer Batterie) recht hübsche Wirkungen erzielen. So sehen wir denn zu Anfang unseres Jahrhunderts diese erste Form eines galvanischen Elementes, was ihre äussere Gestaltung anlangt, mehrfach modificirt. Solche Modificationen wurden angegeben von CRUIKSHANK, WOLLASTON, FECHNER, MÜNCH, YOUNG und FARADAY; ihre Elemente bestanden wie das VOLTA'sche aus Zink und Kupfer in verdünnter Schwefelsäure, die Abänderungen bezogen sich wesentlich auf leichtere Zusammensetzbarkeit mehrerer Elemente zu einer Batterie.

Aber das VOLTA-Element besass einen fühlbaren Mangel. Wurde nämlich der Stromkreis geschlossen, so zeigte es eine gewisse Stärke, welche indessen sehr bald in erheblichem Masse abnahm, es war nicht constant. Die Thatsache, dass ein Element bei geschlossenem Stromkreise sich schwächt, bezeichnet man gegenwärtig dadurch, dass man sagt, es wird polarisirt. Zur Erläuterung dieses Begriffes wird nachstehende Betrachtung genügen. Wir sehen, dass während der Erregung des Stromes die Schwefelsäure zersetzt und Wasserstoff in Freiheit gesetzt wird. Der letztere setzt sich in Form feiner Bläschen auf dem Kupferpole ab und bildet auf diesem einen förmlichen Ueberzug. Dadurch aber wird erstens einmal die Leitungsfähigkeit des Kupfers abgeschwächt (der Widerstand wächst), dann aber stossen die + elektrischen Wasserstoffbläschen den in der Abscheidung begriffenen Wasserstoff zurück, sie verhindern mit anderen Worten die Zersetzung der Schwefelsäure. Dass dies in der That der Fall ist, ersieht man daraus, dass die Kraft des Elementes wieder zunimmt, wenn man die Wasserstoffbläschen mittelst eines Pinsels oder einer Federfahne vom Kupferpol abkehrt. Dass von einer mit Wasserstoff beladenen (polarisirten) Kupferelektrode ein entgegengesetzter Strom ausgeht, überzeugt man sich durch Einschaltung in ein Galvanometer. Es ist daher die Schaffung sogenannter constanter Elemente (Element mit zwei verschiedenen Flüssigkeiten) als ein weiterer Fortschritt zu bezeichnen. Will man sich über die Einrichtung der „constanten Elemente" informiren, so ist es zunächst nothwendig sich in's Gedächtniss zurückzurufen, dass der am Kupferpole sich abscheidende Wasserstoff die Ursache für die Polarisation der Kupferelektrode ist. Es wird also nothwendig sein, das Auftreten von Wasserstoff zu verhindern oder den letzteren im Momente des Auftretens unschädlich zu machen. Der eine oder der andere Zweck wird in den nachfolgenden Elementen erreicht.

Constante Elemente.

Dieselben charakterisiren sich dadurch, dass sie nicht wie das VOLTA-Element und dessen Modificationen nur eine leitende Flüssigkeit (Elektrolyt), dass sie vielmehr zwei flüssige Leiter oder Elektrolyten enthalten. Ermöglicht wird diese Zusammenstellung dadurch, dass stets einer der flüssigen Leiter (Elektrolyte) in einem besonderen Gefäss (poröse Thonzelle oder Glasgefäss mit Membran), welches Diaphragma genannt wird, untergebracht ist.

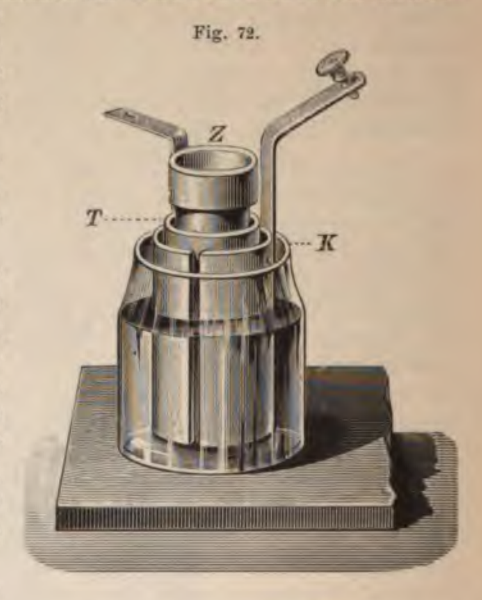
1. DANIELL-Element. (Zink + Schwefelsäure und Kupfer + Kupfervitriol.) Ein Glasgefäss (Fig. 72) enthält einen gebogenen Kupferstreifen *(k)*, eine poröse Zelle *(T)* und einen Zinkcylinder *(z)*. Der letztere wird in die poröse Zelle *(T)* gebracht, welche mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 10) beschickt wird. Das Kupfer steht in gesättigter Kupfervitriollösung, welcher man zweckmässig einige Krystalle von Kupfervitriol zufügen kann. Der chemische Vorgang ist hier ähnlich wie beim VOLTA-Element. Die Schwefelsäure SO_4H_2 zerlegt sich in $-SO_4$ und $+H_2$. Der letztere zerlegt das Kupfersulfat $CuSO_4$ und bildet H_2SO_4, während an der Kupferelektrode metallisches Kupfer sich abscheidet.

$$SO_4H_2$$

$$+ SO_4Cu.$$

Es geht daraus hervor, dass die Beschaffenheit der Kupferelektrode während der ganzen Dauer der elektrischen Erregung die nämliche bleiben wird und darauf ist die Constanz des Elementes zurückzuführen. Wegen dieser Constanz wurde früher das DANIELL'sche Element in Deutschland als Maasseinheit der elektromotorischen Kraft angenommen, während gegenwärtig mehr und mehr die von der „British Association" angenommene VOLTA-Einheit, „der VOLT", Eingang findet. 1 DANIELL = 1.124 VOLT.

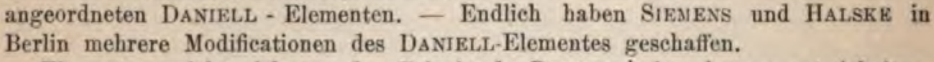
Fig. 72.



Eine Modification des DANIELL-Elementes ist die von A. NIAUDET angegebene, welche sich auf die Anordnung des Zinks gegenüber dem Kupfer bezieht.

Eine andere Abänderung ist das CARRÉ-sche Element. Auch bei diesem steht das Zink in verdünnter Schwefelsäure (1 : 12), das Kupfer in concentrirter Kupfervitriollösung. Dagegen besteht das Diaphragma (an Stelle des porösen Thoncylinders) aus Pergamentpapier. Hierdurch wird der innere Widerstand des Elementes bedeutend verringert, und mit einer Batterie von 60 solcher Elemente gelingt es, elektrisches Licht zu erzeugen.

Ebenso besteht die WILLIAM-THOMSON-Säule im Wesentlichen aus eigenthümlich



angeordneten DANIELL - Elementen. — Endlich haben SIEMENS und HALSKE in Berlin mehrere Modificationen des DANIELL-Elementes geschaffen.

Elemente, welche sich aus dem Princip des DANIELL'schen heraus entwickelten, bei denen also an Stelle des Wasserstoffs ein Metall ausgeschieden wird, sind:

MARIÉ DAVY-Element. Zink in verdünnter Schwefelsäure, Diaphragma mit Kohlecylinder in einem Brei von schwefelsaurem Quecksilberoxydul und Wasser. An der Kohleelektrode lagert sich allmälig Quecksilber ab, so dass die Aehnlichkeit mit dem DANIELL-Element leicht zu ersehen ist. E = 1.5 DANIELL.

BECQUEREL'sches Bleisulfatelement. Zink in Zinksulfat oder verdünnte Schwefelsäure, Blei in Bleisulfat.

2. GROVE-Element. Aussen Zink in verdünnter Schwefelsäure, in einer porösen Thonzelle Platin in concentrirter Salpetersäure. Der chemische Vorgang lässt dieses Element als Typus einer ganzen Reihe anderer erscheinen. Auch hier zersetzt das Zink die Schwefelsäure, der freiwerdende Wasserstoff aber wird im Momente des Entstehens zu Wasser oxydirt. Das Platin hat die Bestimmung, die erregte Elektricität fortzuleiten. Das Element besitzt eine bedeutende elektromotorische Kraft (1.81 VOLT), ist sehr constant, hat aber den Uebelstand, dass bei der Oxydation des Wasserstoffs sich niedere Oxyde des Stickstoffs (NO_2) bilden, die in Gasform entweichen und giftig und corrodirend wirken. Der allgemeinen Anwendung stand ferner hinderlich im Wege der hohe Preis des Platins. Dieser Uebelstand wurde beseitigt durch das

3. BUNSEN-Element, dem vorigen ähnlich. Aussen Zink in verdünnter Schwefelsäure, in einer porösen Thonzelle ein Kohlecylinder in concentrirter Salpetersäure. Hier leitet die Kohle (besonders präparirte Retortenkohle) die erregte Elektricität weiter, während die Salpetersäure den auftretenden Wasserstoff oxydirt. Aus diesem Grunde kommt es auch hier zum Auftreten der giftigen Stickoxyde, aber die kräftige Wirkung der Elemente (E = 1.90 VOLT) und die Wohlfeilheit des Kohlecylinders im Vergleich zum Platin hat ihnen allgemeinen Eingang verschafft. Wichtig ist, dass sowohl die Zinkcylinder als die Kohlecylinder

abnehmbare Polklemmschrauben besitzen. Die frühere Form, welche fest angebrachte Polklemmschrauben hatte, ist unzweckmässig.

4. BUFF-BUNSEN-Element. Aussen Zink in verdünnter Schwefelsäure, in einer porösen Thonzelle ein Kohlecylinder in einer Mischung von 12 Th. Kali bichromic., 25 Th. Acid. sulfur. anglic. und 100 Th. Wasser. Der chemische Vorgang ist ein ähnlicher wie bei den vorhergegangenen; den Sauerstoff zur Oxydation des Wasserstoffes liefert die Chromsäure. Es treten daher giftige Dämpfe nicht auf. Die elektromotorische Kraft E = 2.026 VOLT. Der sich während des Gebrauches der Elemente bildende Chromalaun $Cr(SO_4)_2 K + 12 H_2O$ krystallisirt leicht in den Zellen aus, verstopft alsdann die Poren und vermehrt den inneren Widerstand, so dass die Intensität abnimmt.

5. FAURE-Element. Eine Modification des BUNSEN-Elementes. Aussen Zink in verdünnter Schwefelsäure, ein hohles Gefäss aus Kohle und Thon gefertigt, enthält die Salpetersäure. Es ist hier also die poröse Zelle gespart.

6. BÖTTGER-Element. Aussen Zink in verdünnter Schwefelsäure, in einer porösen Zelle ein Kohlecylinder in Kaliumbichromat und concentrirter Salpetersäure. Es findet hier kein Auskrystallisiren von Chromalaun statt, auch sollen sich keine schädlichen Dämpfe bilden.

7. Eisenelement. Aussen Zink in verdünnter Schwefelsäure, in einem Thoncylinder Eisen in concentrirter Salpetersäure. Entwickelt schädliche Dämpfe, ist aber billig und hat ziemlich bedeutende elektromotorische Kraft; E = 1.5 VOLT.

Von besonders in der Praxis angewendeten Elementen, die zum Theil auf schon erörterten Principien beruhen, seien nachfolgende herausgegriffen.

Fig. 73.

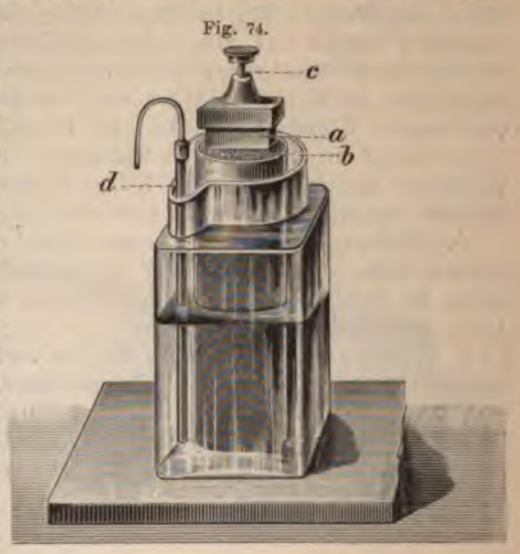


MEIDINGER'S Ballon-Element. Dasselbe ist im Wesentlichen ein modificirtes DANIELL-Element (Fig. 73).

In das äussere Gefäss a wird das cylindrische Glasgefäss b gestellt und letzteres mit concentrirter Kupfervitriollösung gefüllt und in diese der Kupfermantel d hineingestellt, dann füllt man das äussere Gefäss a mit concentrirter Bittersalzlösung, setzt den weiten Zinkcylinder ein und auf das äussere Gefäss den mit Kupfervitriolkrystallen gefüllten Ballon c ein, welcher am verjüngten Ende mit einem ein Stückchen Glasrohr enthaltenden Gummipfropfen geschlossen ist. Der Ballon enthält ausserdem etwas concentrirte Kupfervitriollösung, sein Glasröhrchen muss in die Kupfervitriollösung bei d eintauchen. Der vom Kupfermantel sich abzweigende Leitungsdraht ist gut zu isoliren (durch Kautschuküberzug). Der chemische Vorgang ist auch hier ein einfacher. Das Magnesiumsulfat wird in $SO_4 + Mg$ zerlegt, letzteres zerlegt seinerseits den Kupfervitriol, indem es selbst wieder in $Mg SO_4$ übergeht und metallisches Kupfer abscheidet. Die vom Zink verbrauchte Schwefelsäuremenge stammt also vom Kupfervitriol her, während dieses regelmässig aus dem Ballon ersetzt wird. Die elektromotorische Kraft des Elementes ist nicht sehr gross, dagegen zeichnet es sich durch Constanz und bequeme Handhabung aus, indem es Jahr und Tag functioniren kann, ohne besonderer Wartung zu bedürfen.

LECLANCHÉ-Element. Aussen Zink und Chlorammonium; innen Kohle, Braunstein und Chlorammonium. In ein viereckiges Glasgefäss (Fig. 74), dessen Hals an einer Ecke eine Ausbuchtung zeigt, wird eine ziemlich genau passende poröse Zelle eingesetzt, welche eine Platte von Retortenkohle *a* enthält, die ihrerseits in ein Gemisch von gekörnter Retortenkohle und Braunstein (und etwas Kaliumbisulfat) eingebettet ist. Das obere Ende der Kohlenplatte besitzt einen aufgegossenen Bleiknopf, der zur Aufnahme der Polklemmschraube *c* bestimmt ist. Die obere Schicht der Braunsteinmischung erhält, um das Herausfallen von Stücken zu vermeiden, einen Lacküberzug, doch muss derselbe eine kleine Oeffnung besitzen, um das Entweichen der Luft zu gestatten. In das äussere Glasgefäss bringt man nun eine gesättigte Lösung von Chlorammonium und hängt dann bei der Ausbuchtung *d* den amalgamirten Zinkstab ein. Die Salmiaklösung diffundirt allmälig durch die poröse Zelle (die verdrängte Luft entweicht durch die Oeffnung im Lacküberzug) und beim Schliessen des Stromkreises ergibt sich ein galvanischer Strom.

Fig. 74.



Die elektromotorische Kraft E des Elementes ist = 1.38 DANIELL oder 1.48 OHM. Wesentlich für das gute Functioniren ist, dass Zinkdraht, nicht Zinkblech oder gegossenes Zink, verwendet wird. Ferner muss das benutzte Chlorammonium möglichst rein und frei von Eisen und Bleisulfat sein. Der Braunstein darf nicht gepulvert, sondern muss in Stücken angewendet werden; am besten eignet sich der natürlich vorkommende krystallisirte Pyrolusit. Die Zinke werden, falls das Element nicht functionirt, kaum angegriffen, sollten sie sich mit basischem Zinkchlorid bedeckt haben, so sind sie durch Abkratzen zu reinigen.

Der chemische Vorgang in dem Elemente lässt sich dahin interpretiren, dass das Zink das Chlorammonium zerlegt: $NH_4Cl = NH_4 + Cl$.

Während nun das gebildete Chlor sich mit dem Zink verbindet, wird das abgeschiedene NH_4 auf Kosten des Braunsteins zu $H_2O + NH_3$ oxydirt.

$$2NH_4Cl + 2MnO_2 + Zn = ZnCl_2 + 2NH_3 + H_2O + Mn_2O_3.$$

Das LECLANCHÉ-Element hat eine besondere Bedeutung deshalb, weil seine elektromotorische Kraft grösser als die des DANIELL-Elementes ist, weil es wie dieses sehr constant und bei vernünftiger Behandlung (ruhige Aufstellung) Jahr und Tag wirksam bleibt.

Abänderungen dieses Elementes, welche zumeist dahin zielen, die poröse Zelle zu ersparen, sind die von TYER, CLARK-MUIRHEAD (mit platinirter Kohle). Zum Theil sollte das Problem auch durch Anbringung gepresster Platten aus Kohle und Braunstein gelöst werden. HAIFFE ersetzte das Chlorammonium durch Chlorzink, um unnöthigen Zinkverbrauch zu vermeiden. BEETZ stellte aus kleinen reagircylindergrossen LECLANCHÉ-Elementen eine Batterie für medicinische Zwecke zusammen. — Siehe Elemente, Bd. III, pag. 702.

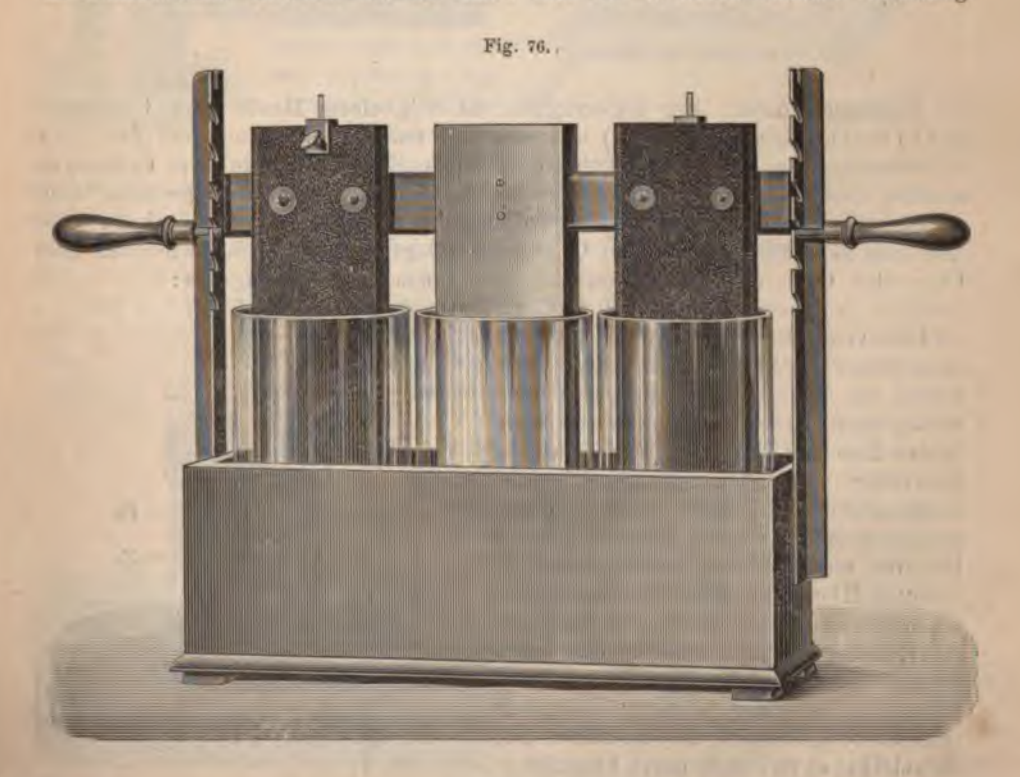
GRENET's Tauchelement (Fig. 75). Diese Abänderung des BUFF-BUNSEN'schen Elementes gehört scheinbar zu den Elementen mit einer Flüssigkeit (einem Elektrolyten), bei näherem Zusehen aber ergibt sich, dass man es hier doch mit einem Elemente mit 2 Elektrolyten zu thun hat. Die Anordnung ist folgende: Eine weithalsige, mit kugelförmigem Bauche versehene Flasche ist mit dem Hart-

gummideckel *a* bedeckt, an welchem zwei Kohleplatten *c* in geringem Abstande parallel befestigt sind. Zwischen den letzteren ist eine amalgamirte, durch eine Schraube in jeder beliebigen Höhe feststellbare amalgamirte Zinkplatte *b* so angebracht, dass eine Berührung derselben mit der Kohlenplatte unmöglich ist. Das Gefäss wird zu etwa $^3/_4$ mit einer Lösung von Kaliumbichromat und Schwefelsäure angefüllt. Während der Ruhe tauchen nur die Kohlencylinder in die Flüssigkeit, während das Zink hochgezogen ist. Wird das Zink in die Flüssigkeit getaucht, so entsteht zugleich ein galvanischer Strom. Der chemische Vorgang ist der gleiche wie im BUFF-BUNSEN-Element, nur dass hier die trennende Zelle fehlt. Aber während das BUFF-BUNSEN-Element zu den constanten gehört, gibt das GRENET'sche nur kurze Zeit das Maximum seiner Stärke, welche bald beträchtlich abnimmt. Es lässt sich daher nur zu Versuchen von geringer Dauer anwenden, also beim Experimentiren im Laboratorium, zu chirurgischen Operationen geringer Dauer (Galvanocaustische Operationen). Zu letzteren Zwecken bedient man sich meist mehrerer (3—8) zu einer Batterie verbundener g r o s s e r Elemente, bei denen im Ruhezustande entweder nur die Zinke oder wie in nebenstehender Abbildung

Fig. 75.



Fig. 76.

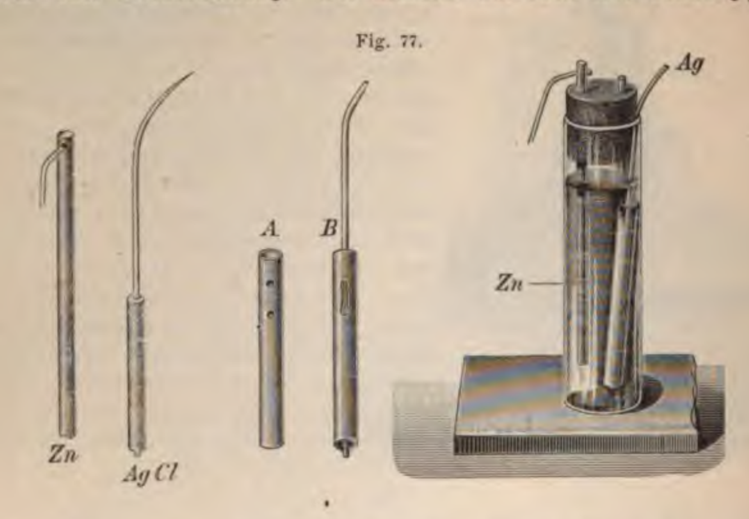


die Zinke sowohl wie die Kohlen aus der Flüssigkeit mittelst verschiedenartiger Vorrichtungen herausgehoben werden.

Vortheile des GRENET'schen Elementes sind, dass es keine schädlichen Gase entwickelt, dass der Zinkverbrauch ein geringer ist, weil die Zinke im Ruhezustande aus der Flüssigkeit herausgehoben werden und endlich, dass für kurze Zeit ein kräftiger Strom erzeugt wird.

Chlorsilberelemente nach WARREN DE LA RUE und nach PINCUS. Ein enger Glascylinder (Fig. 77) ist mit einem Paraffinstöpsel verschlossen, durch welchen der amalgamirte Zinkstab Zn hindurchgeht, während das Silberband Ag zwischen Stopfen und Glaswandung eingeklemmt ist. Als leitende Flüssigkeit dient Chlorammonium- oder Kochsalzlösung. Der Zinkstab hat oben eine Oeffnung, welche

Fig. 77.



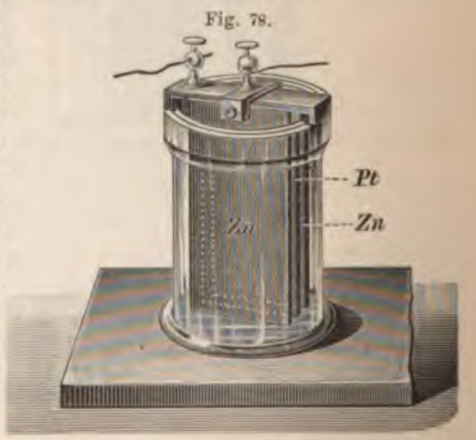
als Polklemme dient. Der Silberstreifen ist mit einem Mantel von Chlorsilber (Ag Cl in nebenstehender Fig. 77) umgeben und um eine Berührung mit dem Zink zu vermeiden, in eine Pergamenthülse *A* eingeschoben, welche zwei Oeffnungen enthält, durch welche, wie aus *B* ersichtlich, der Silberdraht durchgesteckt wird.

Der sich abspielende chemische Vorgang ist so verlaufend zu denken, dass das Zink das Chlorammonium in $Cl + NH_4$ zerlegt und dass dieses wiederum dem Chlorsilber Chlor entzieht, um selbst in Chlorammonium überzugehen:

$$Zn + 2\,NH_4\,Cl + 2\,Ag\,Cl = Zn\,Cl_2 + 2\,NH_4\,Cl + 2\,Ag.$$

Das von PINCUS construirte Element hatte ganz ähnliche Anordnung, doch wurde als leitende Flüssigkeit Kochsalzlösung benutzt. Die elektromotorische Kraft beider Elemente ist etwa gleich einem DANIELL; sie sind constant, verbreiten keine schädlichen Dämpfe, lassen sich gut transportiren und wurden daher hauptsächlich für medicinische Zwecke construirt.

Fig. 78.



SMEE-Element (Fig. 78). Amalgamirtes Zink und Platin in verdünnter Schwefelsäure. Dieses Element gehört zu den merkwürdigsten, die es gibt. Obgleich es zu den Elementen mit nur einer Flüssigkeit (nur einem Elektrolyten) zu zählen ist, so zeichnet es sich doch durch bemerkenswerthe Constanz aus. Seine ursprüngliche Form war die, dass eine mit Platinmohr überzogene Platinplatte mit zwei amalgamirten Zinkplatten (aber wohl isolirt von diesen) umgeben wurde. Später be-

nutzte man an Stelle der Platinplatte eine platinirte Silberplatte, gegenwärtig Kupfer- oder Zinkplatten, welche galvanisch zunächst versilbert, dann platinirt wurden. Diese Elemente zeichnen sich durch kräftige Wirkung und grosse Constanz aus. Für die letztere fehlt eigentlich noch eine durchaus sichergestellte Erklärung, doch wird angenommen, die rauhe Oberfläche der Platinelektrode sei wenig geeignet, dem Anhaften von Wasserstoffbläschen (und damit der Polarisation) Vorschub zu leisten.

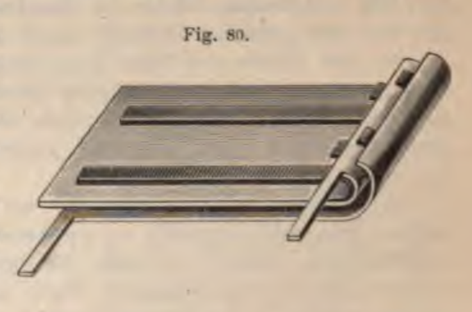
Trockenelemente. Unter diesem Namen umfasst man alle diejenigen Zusammenstellungen, welche zum Zwecke leichterer Transportirbarkeit an Stelle der leitenden Flüssigkeiten breiförmige Gemische derselben mit porösen, aufsaugenden Materialien, z. B. Sägespänen, Kieselguhr etc. enthalten. Am häufigsten wird das LECLANCHÉ-Element in diese Form gebracht.

Secundärelemente oder Accumulatoren. Unter diesen versteht man zur Aufspeicherung von Elektricität dienende Apparate. Das bekannteste von ihnen ist das PLANTÉ-Element (Fig. 79). In einem Glascylinder sind zwei Bleiplatten, welche durch Gummistreifen in gleichen Abständen von einander gehalten werden (Fig. 80), spiralförmig zusammengerollt und in 10procentige Schwefelsäure eingetaucht. Die entgegengesetzten Enden der beiden Platten bilden die beiden Pole. Schaltet man dieses Element in den Stromkreis von 2 BUNSEN- oder 3 DANIELL-Elementen ein, so oxydirt sich die eine der beiden Bleiplatten, indem sich auf ihr ein Ueberzug von Bleisuperoxyd bildet, während die andere Platte ein graues feinkörniges Aussehen behält. Die Ladung ist beendigt, wenn auf der braunen Elektrode sich Sauerstoffbläschen zeigen. Ein so geladenes Element behält seine Ladung mehrere Tage lang und wird benutzt, um sozusagen Elektricität auf Vorrath zu erzeugen. Vergl. auch Bd. I, pag. 49.

Fig. 79.



Fig. 80.



Eine Verbesserung dieser Elemente rührt von FAURE her, welcher eine der beiden Bleiplatten mit einer Schicht von Minium bedeckte, welche sich nach der ersten Ladung in Bleisuperoxyd verwandelte. Es soll in diesen Elementen sich viermal so viel Elektricität aufspeichern als in denen von PLANTÉ.

Endlich würden hierher noch die sogenannten Thermosäulen gehören, welche auf der 1823 von SEEBECK gemachten Beobachtung beruhen, dass man durch ungleiche Erwärmung der Löthstellen zweier Metalle Elektricität entwickeln kann.

Fig. 81.



Die bekanntesten sind die von MARCUS, NOE, SEEWALD, CLAMOND, die vorzüglichsten die von Paris gelieferten. Die Fabrikation und Anwendung der Thermosäulen steht zur Zeit noch in den Kinderschuhen, hat aber eine entschiedene Zukunft zu erwarten.

Allgemeines. Wie aus Fig. 81 ersichtlich, zerlegt in einem Element das Zink den Elektrolyten (H_2SO_4) in der Weise, dass es sich mit dessen — elektrischen Bestandtheilen verbindet. Da sich dieser Theil des Elementes also als + elektrisch erweist, wird es der + elektrische oder positive

elektrische Pol (die positive Elektrode) genannt, während der die erregte Elektricität fortleitende Körper (Kupfer, Platin, Kohle etc.), der negative Pol (die negative Elektrode) genannt wird.

Bezüglich der Zinkelektroden wäre Folgendes nachzutragen. Wären wir in der Lage, dieselben aus chemisch reinem Zink anfertigen zu können, so würde der Zinkverbrauch ein sehr geringer sein. Da reines Zink in verdünnten Säuren unlöslich ist, würde eine Auflösung nur während der Schliessung des Stromkreises stattfinden. Da wir jedoch auf die Anwendung von unreinem Zink angewiesen sind, so findet auch während des Ruhezustandes des Elementes Zinkverbrauch statt. Dem letzteren arbeitet man entgegen durch Anwendung amalgamirten Zinks, welches sich verdünnten Säuren gegenüber verhält, wie chemisch reines Zink, d. h. sich in diesen nicht auflöst. Das Amalgamiren der Zinke geschieht in der Weise, dass man sie zunächst mechanisch säubert, dann mit verdünnter Schwefelsäure abbeizt und nun noch nass in Quecksilber eintaucht. Bei massiven Zinkcylindern benutzt man ein mit Quecksilber zum Theil angefülltes Gefäss, hohle Zinkcylinder zieht man durch Quecksilber, welches sich in einer (hölzernen) Wanne befindet. Bei Bunsen-Elementen ist es auch zweckmässig, einige Tröpfchen metallisches Quecksilber in das äussere, Zink und Schwefelsäure enthaltende Gefäss zu geben. Ferner kann das Amalgamiren (Bd. I, pag. 286) auch auf nassem Wege erfolgen, indem man die vorgebeizten Zinke in Quecksilbersalzlösungen taucht, doch wird diese Art der Amalgamation seltener angewendet.

Die zum Füllen von Elementen benutzten Lösungen sind, falls es sich um Zusammenstellung mehrerer Elemente handelt, stets im Grossen anzufertigen, damit die Intensität der einzelnen Elemente die gleiche bleibt. Die verdünnte Schwefelsäure kann noch warm eingefüllt werden, doch zieht man es meist vor, sie vorher völlig erkalten zu lassen.

Die Auswahl der Diaphragmen, als welche meist poröse Thonzellen benutzt werden, hat sehr sorgfältig zu geschehen. Dieselben dürfen weder zu porös, noch zu dicht sein, müssen in dieser Hinsicht vielmehr die goldene Mittelstrasse einhalten. Falls neue Thonzellen benutzt werden, so sind die Elemente 1—2 Stunden vor dem Gebrauch zu füllen, damit die Zellen sich mit der Säure sättigen können. Zellen, welche mit Salpetersäure beschickt werden, sind nur dann mit Wasser auszulaugen, wenn sie selten benutzt werden, anderenfalls lässt man sie nur ablaufen. Dagegen sind Zellen, welche zur Aufnahme von Kaliumbichromat und Schwefelsäure dienen, stets zu wässern, um das Auskrystallisiren von Chromalaun zu verhindern. Das über das Wässern der Thonzellen Gesagte gilt auch von den Kohlecylindern. Bei diesen letzteren ist noch wichtig, dass die leitende Verbindung durch Klemmschrauben (Fig. 82) bewirkt wird, welche leicht auf ihre Leitungsfähigkeit zu prüfen sind und leicht gereinigt werden können.

Fig. 82.



Ueberhaupt ist darauf zu achten, dass alle leitenden Verbindungen in gutem Zustande sind. Zu diesem Zwecke reibt man zweckmässig vor dem Zusammenstellen von Elementen alle Verbindungen mit Schmirgelpapier ab. Gilt dies für alle Elemente überhaupt, so trifft dies besonders für diejenigen zu, welche, wie die von Bunsen und Grove, zur Entwickelung corrodirender Dämpfe Veranlassung geben. Die Leitungsdrähte sind, um den äusseren Widerstand nicht zwecklos zu vermehren, nicht zu dünn zu wählen, müssen sich übrigens der erzeugten Elektricitätsmenge und ihrer Spannung anpassen.

Wahl und Schaltung der Elemente. Die Wahl und die Schaltung (d. h. die Art der Zusammenstellung mehrerer Elemente) richtet sich ganz darnach, zu welchem Zwecke ein zu erzeugender Strom dienen soll. Nach dem Ohm'schen Gesetze ist die Intensität J = der elektromotorischen Kraft E dividirt durch den

Uebersicht über die wichtigsten Elemente.

Element	Elektroden		Diaphragma	E Volt	W Ohm	Bemerkungen
	Positive	Negative				
Bunsen	Amalg. Zink in verdünn. Schwefelsäure 1:15—20	Kohle in rauchender Salpetersäure von 1.33 sp. G.	Thonzelle	1.90	0.24	Höhe 200 mm. Entwickelt schädliche Gase. Zu Vorlesungsversuchen, Vernickelung etc.
Carré	Amalg. Zink in verdünnter Schwefelsäure 1:12	Kupfer in conc. Kupfervitriollösung	Pergamentpapier	1.06	0.12	600 mm hoch. Zur Versilberung, Telegraphie etc.
Daniell	Wie vorher	Wie vorher	Thonzelle	1.06	2.08	Constant. Wie vorher
Grenet Tauch-E.	Verstellbare Zinkplatte zwischen zwei festen Kohleplatten in Lösung von 1 Th. Kaliumbichromat, 2 Th. engl. Schwefelsäure u. 12 Th. Wasser		—	—	—	Nicht constant, aber kurze Zeit sehr kräftig, starker Zinkverbrauch. Zu eudiometrischen Versuchen, chirurgischen Operationen etc.
Grove	Amalg. Zink in verdünnter Schwefelsäure 1:12	Platin in rauchend. Salpetersäure von 1.33 sp. G.	Thonzelle	1.81	0.7	Höhe 170—180 mm. Entwickelung schädlicher Gase.
Leclanché	Runder Zinkstab Conc. Salmiaklösung bis zu $^2/_3$ der Höhe des Gefässes	Coaksplatte bestehend aus 40 Th. Braunstein, 52 Th. Kohlestückchen, 5 Th. Harz u. 3—4 Th. Kaliumbisulfat	Thonzelle	1.52	5.5	Sehr constant. Geringer Zinkverbrauch und sehr lange Dauer. Für Haustelegraphen und physiologische Versuche.
Marié Davy	Zink in schwefelsaurem Quecksilberoxydul oder in verdün. Schwefelsäure	Kohle in einem Brei von schwefelsaurem Quecksilberoxydul u. Wasser	Thonzelle	1.52	5.5	Das Zink amalgamirt sich von selbst. Giftigkeit des benutzten Quecksilbersalzes.
Meidinger	Zink in conc. Bittersalzlösung	Kupfer in conc. Kupfervitriollösung	Ersetzt durch die verschiedenen sp. G. der Flüssigkeiten	0.952	9.42	Das Element muss ruhig stehen. Eignet sich besonders für Haustelegraphen.
Siemens & Halske (Pappelement)	Amalg. Zink in verdünnter Schwefelsäure 1:15	Kupfer in Kupfervitriollösung	Mit verdünn. Schwefelsäure getränkter Papierbrei	0.896	9.42	Constant. Für Messungszwecke.
Der deutschen Reichstelegraphie	Zink in Zinkvitriollösung	Verkupferte Bleiplatte in Kupfervitriollösung	Ersetzt durch die verschiedenen sp. G. der Flüssigkeiten	1.008	7.54	Constant. Für Telegraphenzwecke.
Buff-Bunsen	Amalg. Zink in verdünnter Schwefelsäure 1:10 bis 15	Kohle in einer Mischung von 1 Th. Kaliumbichromat, 2 Th. engl. Schwefelsäure u. 12 Th. Wasser	Thonzelle	—	—	Fehlen von gesundheitsschädlichen Gasen.

Gesammtwiderstand. Der letztere setzt sich zusammen aus dem inneren Widerstand (innerhalb der Elemente vorhandenen) und dem äusseren Widerstand (dem durch die Leitung bedingten). Da der Widerstand in den einzelnen Elementen stets der gleiche bleiben muss, so wird sich die Art der Schaltung nach dem äusseren Widerstande richten.

Verbindet man mehrere (4), z. B. Zink-Kohleelemente in der Weise, dass man sämmtliche Zinke einerseits und sämmtliche Kohlecylinder andererseits mit einander verbindet, so hat man die sogenannte Schaltung auf Quantität oder die Nebeneinanderschaltung.

Die vier Elemente wirken ebenso wie ein einziges Element von vierfacher Grösse. Die Stromstärke ist

$$J = \frac{E}{\frac{W}{4} + w}.$$

Würde man dagegen abwechselnd die Zink- und die Kohlecylinder mit einander verbinden, hintereinanderschalten, so wären, da jedes Element für sich allein wirkt,

$$J = \frac{4E}{4W + w} = \frac{E}{W + \frac{w}{4}}.$$

Welche von diesen beiden Combinationen die grösste Stromstärke liefert, hängt davon ab, wie das Verhältniss $\frac{w}{W}$ ist, also wie sich der äussere zum inneren Widerstand verhält. Am günstigsten liegen in der Praxis die Verhältnisse dann, wenn der innere Widerstand dem äusseren möglichst gleich ist. Man verbindet daher bei grossem (äusserem) Widerstande in der Leitung mehrere kleine Elemente auf Spannung (schaltet sie hintereinander), bei geringem Widerstande in der Leitung dagegen benutzt man wenige grosse Elemente oder schaltet mehrere kleine Elemente nebeneinander (verbindet sie auf Quantität). Dies ist z. B. der Grund, weshalb in der Telegraphie zahlreiche kleinere Elemente — auf Spannung verbunden — benützt werden, weil hier der Widerstand der äusseren Leitung zu überwinden ist, während der Arzt zu galvanocaustischen Operationen wenige grosse Elemente benützt, weil hier der äussere Widerstand verhältnissmässig gering ist.

Hat man mehrere Elemente zu einer Batterie zu verbinden, so ist sorgfältig darauf zu achten, dass sich unter ihnen kein schlecht functionirendes befindet, weil sonst leicht Polarisation der ganzen Batterie erfolgen könnte. Man prüft daher vor dem Zusammensetzen jedes Element auf seine Stromstärke mittelst eines sogenannten Batterieprüfers, d. h. einer auf einem Brettchen oscillirenden Magnetnadel, die von einer elektrischen Leitung umgeben ist. Beim Einschalten in den Stromkreis muss jedes Element den gleichen Ausschlag der Nadel ergeben, sich wesentlich anders verhaltende Elemente schliesst man einfach aus der Batterie aus.

B. Fischer.

Galvanisirtes Eisen nennt man auf galvanischem Wege verkupfertes Eisen. Dasselbe unterscheidet sich von dem auf gewöhnliche Weise verkupferten Eisen dadurch, dass das Kupfer nicht unmittelbar auf dem Eisen liegt, sondern durch eine Firnissschicht davon getrennt ist. In der Praxis wird das Eisen mittelst Feile und Drahtbürste oberflächlich bearbeitet, dann mit einem schnell trocknenden Miniumfirniss zweimal bestrichen, und dieser Ueberzug durch Reiben mit Graphit für den galvanischen Strom leitend gemacht. Die nun folgende Verkupferung wird so lange fortgesetzt, bis eine Kupferschicht von 1—2 mm gebildet ist. Dadurch erhält diese Art der Verkupferung eine besondere Dauer.

Galvanisirtes Silber nennt man dasjenige Silber, welches auf andere geringwerthigere Metalle oder Legirungen mit Hilfe des galvanischen Stromes aufgetragen worden ist. Auf diesem Wege werden Kupfer, Messing, Bronze, Glocken-

metall, Neusilber etc. sorgfältig gereinigt und an der zu versilbernden Oberfläche blank geputzt oder polirt, dann in das entsprechende Silberbad getaucht. Dieses besteht gewöhnlich aus einer Lösung von AgCl in KCN.

Galvanismus bezeichnet die Elektricitätserregung durch Berührung ungleichartiger Körper (s. Contactwirkung, Bd. III, pag. 283), eine Erscheinung, welche von GALVANI 1790 zuerst beobachtet, aber erst von VOLTA in ihrem Wesen erkannt wurde. Bei der Berührung zweier ungleichartiger Körper ladet sich der eine positiv, der andere negativ elektrisch. Hierbei ist die Kraft, welche die Scheidung der beiden Elektricitäten bewirkt, die sogenannte elektromotorische Kraft, nur von der Art der sich berührenden Körper, nicht aber von der Grösse der Berührungsfläche abhängig. Viele Körper lassen sich derart in eine Reihe bringen, dass jedes Glied derselben in Berührung mit einem nachfolgenden positiv, mit einem vorausgehenden negativ elektrisch wird, und dass ferner die elektromotorische Kraft zwischen zwei Gliedern gleich der Summe der elektromotorischen Kräfte der Zwischenglieder ist. Diese Reihe führt den Namen Spannungsreihe, und Körper, welche ihr angehören, heissen Leiter erster Ordnung, im Gegensatze zu den Leitern zweiter Ordnung, welche den beiden Gesetzen nicht folgen. Beschränkt auf die wichtigsten Glieder lautet die Spannungsreihe: + Zink, Blei, Zinn, Eisen, Kupfer, Silber, Gold, Platin, Kohle. — Die elektrische Ladung, welche zwei Körper bei der Berührung annehmen, ist äusserst gering und nur mit empfindlichen Elektrometern nachzuweisen. Ergiebige Quellen galvanischer Elektricität erhält man erst durch passende Combinationen von Leitern erster und zweiter Ordnung in den galvanischen Elementen (s. d.).

Verbindet man die Pole eines solchen Elementes oder einer Batterie derselben durch einen Leiter, so entsteht in demselben ein elektrischer Strom, dessen Existenz man aus seinen physiologischen, chemischen, thermischen, dynamischen und Inductionswirkungen erkennt. Die Stärke des Stromes wird nach der Elektricitätsmenge, die in der Zeiteinheit durch irgend einen Querschnitt der Leitung hindurchgeht, beurtheilt und praktisch meist durch die ablenkende Einwirkung des Stromes auf Magnete bestimmt (s. Galvanometer). Die Stromintensität wird bei gleichmässig wirkender Stromquelle vergrössert, wenn man einen stromleitenden Theil der Schliessung wegnimmt, verkleinert, wenn man einen neuen dazufügt. Diesen schwächenden Einfluss eines Leiters auf den ihn durchfliessenden Strom bezeichnet man als Leitungswiderstand. Er ist wesentlich von der materiellen Beschaffenheit des Leiters, seiner Temperatur, seinen Dimensionen abhängig und speciell bei prismatischen oder cylindrischen Drähten der Länge direct, der Grösse des Querschnittes umgekehrt proportional. Da auch das stromgebende Element vom Strom durchflossen wird, so setzt es ihm ebenfalls einen Widerstand entgegen, den man als inneren oder wesentlichen Widerstand des Elementes bezeichnet. Für ein und dasselbe gleichmässig wirkende Element ist das Product aus dem Gesammtwiderstand des Schliessungskreises in die Stromstärke, die es in demselben erzielt, eine constante Grösse, die von der Beschaffenheit des Elementes abhängt und die elektromotorische Kraft desselben heisst. Hiernach ist die Stromstärke J, welche durch die elektromotorische Kraft E in einem Schliessungskreis vom Gesammtwiderstand W (Widerstand der Stromquelle inbegriffen) erzeugt wird, durch die Formel: $J = \frac{E}{W}$ gegeben, welche der Ausdruck des nach seinem Entdecker genannten OHM'schen Gesetzes ist. Bei der Verbindung einer gegebenen Anzahl gleicher Elemente zu einer Stromquelle durch theilweise Schaltung auf Intensität und theilweise auf Quantität (s. Bd. III, pag. 701) ist die erzielte Stromstärke für jene Verbindung am grössten, für welche der Widerstand der Schliessung jenem in der Stromquelle gleich ist.

Galvanische Elektricität findet sich auch im thierischen Körper, indem einerseits jeder Nerv unablässig elektromotorisch wirksam, anderseits bei einigen Fischen

aus den Familien der Rochen und Aale ein eigener, einer galvanischen Batterie sehr ähnlicher Apparat zur Elektricitätserzeugung vorhanden ist. Pitsch.

Galvanocaustik ist die Operationsmethode, bei welcher durch den galvanischen Strom glühend gemachte Platindrähte oder -Platten verwendet werden. — S. auch Elektrotherapie, Bd. III, pag. 685.

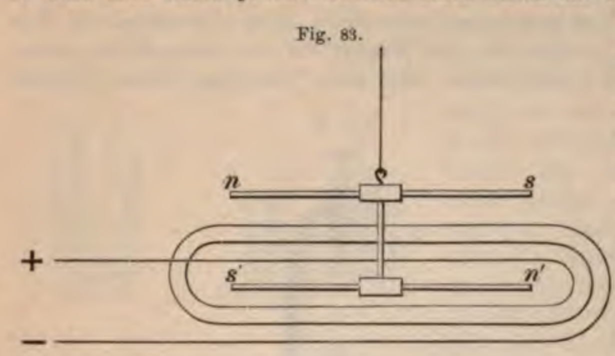
Galvanometer werden Instrumente genannt, welche zur Messung der Intensität elektrischer Ströme, häufig auch nur zum Nachweis der Existenz und Angabe der Richtung derselben dienen. Fast bei allen solchen Apparaten zieht man einen Schluss auf die Existenz oder Intensität eines elektrischen Stromes aus der Wechselwirkung zwischen ihm und einem Magnet, eine Wirkung, die sich je nach der Construction des Instrumentes in einer Bewegung des Magnetes oder eines Theiles des Stromleiters äussert.

Das wichtigste Instrument zur Bestimmung von Stromintensitäten ist die Tangentenbussole. Dieselbe besteht aus einem metallenen, an einer Stelle aufgeschnittenen Kreisring, dessen Enden durch eine isolirende Zwischenlage an leitender Berührung gehindert sind und mit den Zu- und Ableitern des Stromes in Verbindung gebracht werden können. Die Ebene des Kreisringes steht vertical in einem passenden Gestelle, das gleichzeitig als Stütze einer Declinationsnadel dient, deren Dimensionen im Vergleich zu jenen des Kreises klein sein müssen. Der Mittelpunkt des Kreisringes fällt mit dem Unterstützungs- oder Aufhängepunkt der Nadel zusammen. Letztere hängt meist an einem Coconfaden und trägt, um eine genaue Bestimmung ihrer Lage zu ermöglichen, zwei lange, dünne, über einer Kreistheilung spielende Zeiger. Vor jeder Verwendung des Instrumentes muss die Ebene des Kreisringes in die Ebene des magnetischen Meridians gestellt und die den Strom zu- und ableitenden Drähte bis auf eine grössere Entfernung von der Bussole dicht nebeneinander geführt werden, damit bei der Verwendung selbst nur der Kreisstrom auf die Nadel einwirkt. Ist dieselbe durch den Strom aus der Gleichgewichtslage abgelenkt, so wird ihre Stellung an den Enden beider, in einer Geraden liegenden Zeiger abgelesen, wodurch die von der Excentricität der Nadel im Theilkreis herrührenden Fehler vermieden werden. Wenn möglich, schickt man auch den Strom in der zur ursprünglichen Richtung entgegengesetzten durch das Instrument, indem durch Combination der so erhaltenen beiden neuen Ablesungen mit den früheren kleine Fehler compensirt werden, die von der ungenauen Aufstellung der Bussole in Bezug auf den magnetischen Meridian herrühren. Ist φ der auf diese Weise ermittelte Ablenkungswinkel der Nadel aus ihrer ursprünglichen Gleichgewichtslage, so ist die Stromstärke (i) der trigonometrischen Tangente dieses Winkels proportional, also: $i = a$ tang. φ. Der Proportionalitätsfactor a hängt von den Dimensionen des Instrumentes, von den magnetischen Verhältnissen am Orte seiner Verwendung, ferner von der Wahl der Stromeinheit ab und wird als Reductionsfactor der Bussole bezeichnet.

Zur Messung der Intensität schwächerer Ströme wird statt des einen Stromkreises ein mit Seide besponnener Kupferdraht in mehreren Windungen um einen kreisförmigen Rahmen herumgewickelt. Wird dann an seinen Enden der Strom zu und abgeleitet, so wirken die einzelnen Windungen im gleichen Sinne ablenkend auf die Nadel. Apparate mit solchen Gewinden heissen Multiplicatoren. Letztgenannte Instrumente sollen meist nur zum Nachweis der Existenz elektrischer Ströme dienen, so dass von ihnen zwar eine grosse Empfindlichkeit, nicht aber Angaben verlangt werden, aus welchen man einen Schluss auf die Intensität des Stromes ziehen kann. Man verwendet dann als magnetisches System sogenannte astatische Nadeln, zwei an einer gemeinschaftlichen Axe unveränderlich mit einander verbundene, gleich lange Magnetnadeln, deren übereinander liegende Enden ungleich polar sind. Das Drahtgewinde schlingt sich auf einem Rahmen in vielen (bis zu 20.000) Windungen um die eine Nadel, während die andere unmittelbar über dem Gewinde zu liegen kommt (s. Fig. 83). Beide Nadeln, die

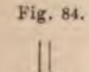
leicht beweglich an einem Coconfaden aufgehängt sind, werden durch einen in den Windungen circulirenden Strom in gleichem Sinne abgelenkt, und da der Erdmagnetismus nur einen geringen Einfluss auf sie ausübt, dieselben also nur mit geringer Kraft in ihrer Gleichgewichtslage festhält, so kann schon ein ausserordentlich schwacher Strom eine bedeutende Ablenkung erzielen, die ebenfalls auf einer Kreistheilung abgelesen wird. Bei vielen Galvanometern dieser Art sind zwei parallel nebeneinanderlaufende Drähte getrennt am Gewinde aufgewickelt, so dass man durch jeden derselben einen Strom und in beiden in entgegengesetzter Richtung hindurchschicken kann, wobei der Nadelausschlag nur von der Differenz der Wirkung beider Ströme abhängt. Solche Galvanometer heissen Differentialgalvanometer.

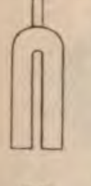
Fig. 83.



An Empfindlichkeit werden die Multiplicatoren bedeutend von den Spiegelgalvanometern übertroffen, bei welchen mit dem beweglichen, magnetischen System ein kleiner Spiegel in fixer Verbindung steht, dessen kleinste Bewegung mittelst Scala und Fernrohr (s. Spiegelablesung) beobachtet wird. Einer der vollkommensten Repräsentanten dieser Gattung ist das astatische Spiegelgalvanometer von SIEMENS, bei welchem Instrument zwei sogenannte Glockenmagnete zu einem astatischen System vereinigt sind, während der Verbindungsstab beider einen kleinen Planspiegel trägt. Der Glockenmagnet wird aus einer oben durch eine Calotte abgeschlossenen, ungefähr 1 cm weiten, 3 cm langen Stahlröhre construirt, indem man diese an zwei diametral gegenüberliegenden Stellen aufschneidet und beide Theile dann entgegengesetzt magnetisirt (Fig. 84). Das astatische System hängt am Gestell des Apparates derart an einem Coconfaden, dass jeder Magnet sich in einer cylindrisch durchbohrten Kupferkugel, dem Dämpfer, bewegt, die von einer aus zwei getrennten Theilen bestehenden, cylindrischen, vielfach bewickelten Multiplicatorrolle umschlossen wird. Die Enden aller vier Einzelrollen des Apparates führen zu acht Klemmen im Fussbrett desselben, so dass man den elektrischen Strom in verschiedener Weise durch die Windungen hindurchleiten kann. Zum Schutz gegen störende Einflüsse von aussen schliesst den ganzen Apparat eine cylindrische Glashülle ein. Durch die Anhäufung von Kupfermassen in der unmittelbarsten Nähe des Magnetes wird erreicht, dass er sich schon nach wenigen, rasch an Weite abnehmenden Schwingungen in jener neuen Gleichgewichtslage einstellt, die ihm durch die Intensität des Stromes angewiesen wird. Durch die Schwingungen werden nämlich in der Kupfermasse selbst elektrische Ströme inducirt (s. Induction), welche dem Magnet die entgegengesetzte Bewegung zu ertheilen suchen, d. h. seine Bewegung dämpfen. Die ausserordentlich grosse Empfindlichkeit des Instrumentes macht es zum Gebrauch bei physiologisch-elektrischen Versuchen geeignet.

Fig. 84.

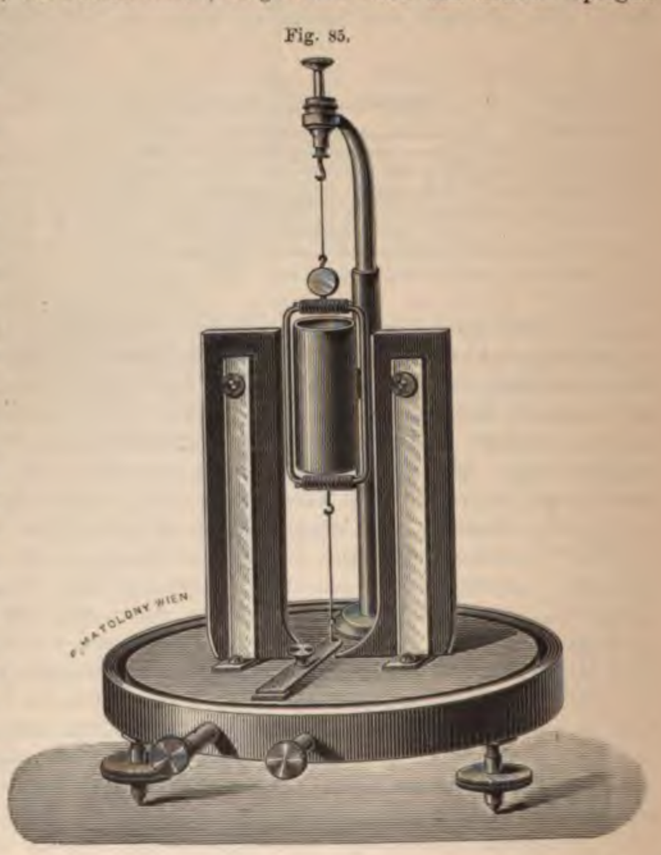




Seit der elektrischen Ausstellung in Wien (1883) kam das Galvanometer von DEPREZ & D'ARSONVAL (s. Fig. 85) in ausgedehntere Verwendung. Auf einer Hartgummiplatte wird durch vier Messingschienen in verticaler Lage ein aus drei dicken Lamellen bestehender Hufeisenmagnet festgehalten, zwischen dessen Schenkel ein rechteckiges Drahtgewinde an zwei Drähten aufgehängt ist, die gleichzeitig als Zuleitungen für den durch das Gewinde zu führenden Strom dienen. Der obere dieser Drähte ist mittelst einer Art Centrirvorrichtung in einem oben gebogenen,

an die Grundplatte geschraubten Ständer befestigt, welcher mit der einen der beiden für die Zuleitungsdrähte bestimmten Klemmen in Verbindung steht, während der andere Aufhängedraht zu einer mit der zweiten Klemme verbundenen geraden Messingfeder führt. Die Spannung der letzteren wird durch eine Schraube regulirt, so dass die Aufhängedrähte des Gewindes mehr oder weniger scharf angezogen werden können. Innerhalb des Drahtrahmens und von diesem gerade nur so weit entfernt, dass seine Bewegungen ungehindert vor sich gehen können, befindet sich an einem seitlichen Arm des früher genannten Ständers ein Rohr aus weichem Eisen, welches durch den Hufeisenmagnet magnetisirt wird. Es dient zur Vergrösserung der Einwirkung, welche der fixe Magnet auf den beweglichen Stromleiter ausübt. Letzterer, der Drahtrahmen, trägt dann noch den kleinen Spiegel. Gegen Luftströmungen schützt den Apparat ein über ihn gestürzter Messingcylinder, welcher gegenüber dem Spiegel eine mit Glasplatte verschlossene Oeffnung besitzt. Das Instrument besitzt grosse Vorzüge. Man kann es mit Leichtigkeit überall aufstellen, denn von der Lage des magnetischen Meridians ist man vollständig unabhängig, da die vom Erdmagnetismus herrührende Ablenkung des Drahtrahmens im Vergleich zu jener, die durch den Hufeisenmagnet bewirkt wird, gar nicht in Betracht kommt. Ferner stellt sich das Gewinde, so bald es vom Strome durchflossen wird, vollständig aperiodisch, d. h. ohne Schwingungen um die Gleichgewichtslage, ein. Durch einen momentanen Strom abgelenkt, würde es allerdings lange fortschwingen, ehe es zur Ruhe käme; man braucht aber dann nur zwischen den beiden Klemmen der Zuleitung eine leitende Verbindung herzustellen, und der Rahmen wird durch die Inductionsströme, die in Folge der Bewegung des nunmehr geschlossenen Leiters vor den Magnetpolen entstehen, sofort zum Stillstand gebracht. Alle diese Eigenschaften machen das Instrument besonders zu Versuchen geeignet, bei welchen die Intensität rasch aufeinander folgender Ströme zu beobachten ist. Pitsch.

Fig. 85.

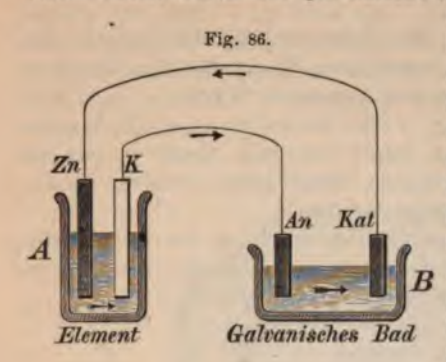


Galvanoplastik, Galvanostegie, Galvanisiren. Unter Galvanoplastik und Galvanostegie versteht man die praktische Anwendung der elektrochemischen Zersetzung, um aus Metallsalzlösungen auf beliebigen Gegenständen Metalle in regulinischem, möglichst cohärentem, dichtem und schön gefärbtem Zustande niederzuschlagen. Soll der Metallüberzug auf dem zu überziehenden Gegenstande festhaften, so nennt man die Operation Galvanisiren oder Galvanostegie.

Die Erzeugung eines ablösbaren Niederschlages dagegen wird Galvanoplastik im engeren Sinne genannt.

In beiden Fällen ist der chemisch-physikalische Vorgang der gleiche. Wir brauchen eine Elektricitätsquelle, welche entweder ein galvanisches Element oder eine galvanische Batterie oder eine elektrodynamische Maschine sein kann. Der Strom kreist durch das galvanische Bad, in welchem sich die mit Metall zu überziehenden Gegenstände befinden. Beistehende Fig. 86 veranschaulicht den Typus der elektrochemischen Zersetzung. *A* ist ein galvanisches Element, in welchem der positive Strom, den wir allein zu berücksichtigen pflegen, in der durch die Pfeile angedeuteten Richtung, also in der Flüssigkeit vom Zink zum Kupfer kreist. Der aus dem Element austretende Strom strömt durch den Leiter An, die Anode (Anode wird stets derjenige Leiter genannt, durch welchen der positive Strom in das Bad eintritt), und wird durch die in dem Gefässe befindliche leitende Flüssigkeit, den Elektrolyten (Elektrolyt, weil dieser Leiter durch den Strom zerlegt wird), nach der Kathode geleitet, d. h. demjenigen Leiter, durch welchen der Strom wieder austritt und gelangt dann in der Richtung des eingezeichneten Pfeiles wieder zum Element (Zinkpol) zurück.

Fig. 86.



Nach einem allgemein giltigen Gesetze nimmt nun der positive Strom beim Durchströmen eines Elektrolyten stets die + elektrischen Bestandtheile desselben mit sich, während die — elektrischen Bestandtheile desselben in entgegengesetzter Richtung sich fortbewegen. Denken wir uns beispielsweise in dem galvanischen Bade eine Lösung von schwefelsaurem Kupfer SO_4 Cu, so wird von dem positiven Strom das + elektrische Cu (metallisches Kupfer) in der Pfeilrichtung mitgenommen und an der Kathode abgelagert werden, während der — elektrische Rest SO_4 sich in entgegengesetzter Richtung, d. h. nach der Anode bewegen und falls dies möglich ist, sich mit dieser verbinden wird. Dieser Fall wiederholt sich bei allen, hier in Frage kommenden elektrolytischen Operationen.

Unter allen Umständen ist der Elektrolyt ein Metallsalz, aus welchem der + elektrische Bestandtheil (das Metall) nach der Kathode, der — elektrische Bestandtheil dagegen (der Säurerest) zur Anode geführt wird.

Richtung des positiven Stromes.

⟶

zur Anode	zur Kathode
⟵ SO_4	Cu ⟶
⟵ CN	Ag ⟶
⟵ SO_4	Fe ⟶
⟵ SO_4	Ni ⟶
⟵ $(CN)_3$	Au ⟶

Das Princip der Galvanoplastik und der Galvanostegie besteht nun darin, dass man als Kathode den mit Metall zu überziehenden Gegenstand in das Bad einhängt und dafür Sorge trägt, dass sich auf demselben eine möglichst gleichmässige Metallschicht ablagert, die entweder leicht ablösbar ist (Galvanoplastik) oder dem zu metallisirenden Gegenstande fest adhärirt (Galvanostegie).

Was nun die einzelnen Theile des eben skizzirten galvanischen Apparates anlangt, so benutzt die Kleintechnik als Elektricitätsquelle durchweg galvanische Elemente, während der Fabrikbetrieb die billigeren und bequemeren Dynamomaschinen bevorzugt.

Als Anoden pflegt man Platten des nämlichen Metalles zu benutzen, welches niedergeschlagen werden soll, da alsdann durch Verbindung des — elektrischen Restes des Elektrolyten der Gehalt des Bades sich annähernd gleich bleibt. Die Kathoden müssen, ebenso wie die Anoden, gut leitend sein. Die Verbindungsleitungen sollen, um den äusseren Widerstand nicht zwecklos zu vergrössern, aus gutleitenden, nicht zu dünnen Metalldrähten bestehen. Ueber die speciellen Verhältnisse s. unten.

Die Gefässe, welche die zu zersetzenden Metallsalzlösungen, die Bäder, enthalten, sind entweder Wannen aus Steinzeug, emaillirtem Eisen, Bottiche von Holz, für grössere Stücke benutzt man auch cementirte gemauerte Kästen.

A. Galvanoplastik, Erzeugung von massiven ablösbaren plastischen Niederschlägen. Hierzu eignet sich kein Metall so gut wie das Kupfer, aus welchem Grunde alle galvanisch dargestellten massiven Niederschlagsarbeiten durchweg aus Kupfer angefertigt werden.

Der Zweck, welchen die Galvanoplastik verfolgt, ist durchweg die massenhafte, naturgetreue Reproduction eines gegebenen Gegenstandes. Besteht derselbe aus einem Metall, welches von verdünnter Schwefelsäure nicht leicht angegriffen wird, z. B. einer Münze oder Gravur aus Silber, Kupfer etc. (nicht Eisen), so überzieht man dieselbe mit einer höchst feinen Fettschicht, bedeckt eine Seite mit einem dünnen Ueberzuge von Spirituslack und hängt sie als Kathode in das Kupferbad ein. Die Leitung wird dadurch hergestellt, dass man an die Münze etc. einen Kupferdraht fein anlöthet (Fig. 87). Das Kupferbad besteht aus einer Lösung von Kupfervitriol, welche etwa 15—25° B. anzeigt, und welcher man so viel Schwefelsäure zusetzt, dass die Lösung 1—2° B. stärker wird; als Anode dient eine Kupferplatte.

Fig. 87.

Es bildet sich nun auf der leitenden Seite des Gegenstandes (der Kathode) ein Ueberzug von metallischem Kupfer, welcher alle Einzelheiten des Gegenstandes, aber in umgekehrter Form wiedergibt. Um das Original richtig wiederzugeben, muss man in die so erhaltene negative Copie einen neuen galvanoplastischen Niederschlag bereiten. Ein einmal vorhandenes Negativ kann auf diese Weise zur Darstellung zahlreicher Copien dienen

Die Grosstechnik benutzt als Elektricitätsquelle für Kupferniederschlagsarbeiten mit Vortheil dynamoelektrische Maschinen; doch werden im mittleren Betriebe auch noch vielfach galvanische Elemente benutzt.

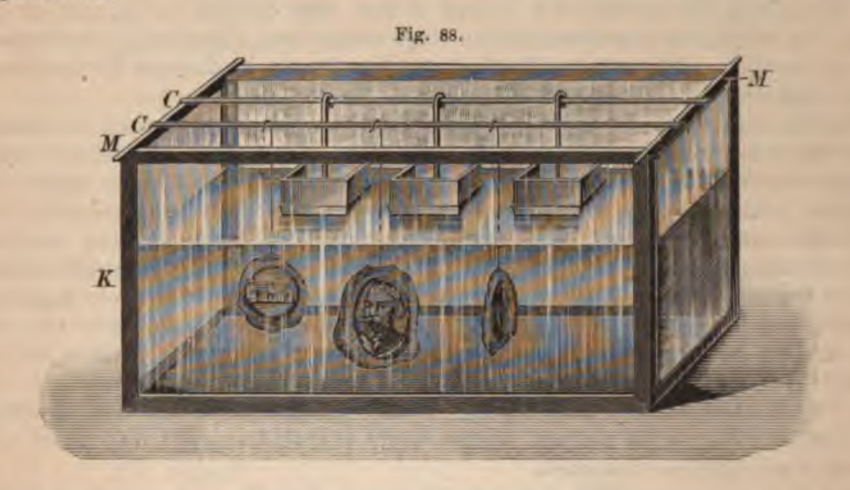
Man wählt für kleinere Arbeiten Daniell'sche oder Bunsen'sche, für grössere dagegen mit besonderem Erfolge Smee'sche Elemente. Zur Erzeugung eines möglichst zähen Niederschlages ist es nothwendig, zunächst einen nur schwachen Strom wirken zu lassen und diesen allmälig zu verstärken. Soll Kupfer auf Kupfer niedergeschlagen werden (z. B. zur Reproduction von Kupferstichen), so ist die Originalplatte wegen der leichteren Ablöslichkeit des Niederschlages zunächst zu versilbern.

Ist der in Kupfer nachzubildende Gegenstand ein nicht leitender Körper oder aber soll das Orginal geschont werden, so fertigt man zunächst einen Abdruck des betreffenden Gegenstandes in einer plastischen Masse an (die Matrize) und schlägt in diese eine Kupferschicht nieder. Zur Herstellung der Matrizen werden je nach der Natur des vorliegenden Objectes verschiedene Materialien benutzt, z. B. leicht flüssige Metalllegirungen (Wood'sches oder Rose'sches Metall), Schwefel, Wachs, Gyps, Kautschuk. Während Matrizen von Metall direct als Kathoden verwendet werden können, müssen nicht metallische Formen erst leitend gemacht werden, indem man sie mit Bronzepulver oder Graphit (hierfür eignet sich besonders vorzüglich der sogenannte französische Graphit) einstäubt. Gypsformen sind vor dem Graphitiren erst durch Tränken mit geschmolzenem Stearin wasserdicht zu machen. Kautschukformen, besonders zur Herstellung complicirter

Ornamentirungen benutzt, werden, um sie leitend zu machen, zunächst mit einer alkoholischen Silbernitratlösung eingepinselt und dann einem Schwefelwasserstoffstrome ausgesetzt. Die sich bildende Schicht von Schwefelsilber gibt eine vortrefflich leitende Oberfläche. Runde, beziehungsweise hohle Gegenstände lassen sich galvanoplastisch dadurch reproduciren, dass man entweder eine aus einzelnen Theilen bestehende Form anfertigt, alle Theile besonders nachbildet und sie durch Löthen vereinigt, oder dass man den Niederschlag sich in der sogenannten zusammengesetzten Hohlform bilden lässt.

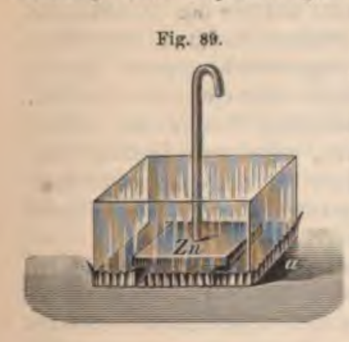
Im letzteren Falle muss die Anode in die Hohlform selbst gebracht werden, auch gibt man ihr zweckmässig annähernd die Form des zu reproducirenden Gegenstandes.

Fig. 88.



In Fig. 88 ist der einfache Apparat veranschaulicht, wie er zur Reproduction von Holzschnitten auch technisch noch benutzt wird. Der äussere Kasten *K*, hier durchsichtig gezeichnet, enthält die Kupfersulfatlösung und ist an seinen beiden schmalen Seiten mit blanken Metallstreifen *M* belegt, auf welche die blanken Messing- oder Kupferstangen *C C* gelegt werden können. An der einen derselben werden die beistehend aufgezeichneten Zinkkloben (Fig. 89) mit den Kästchen angebracht, an die andere die leitend gemachten Matrizen aufgehängt.

Fig. 89.



Die Kästchen sind so eingerichtet, dass sie an Stelle des Holzbodens eine Membran von Pergamentpapier oder Rindsblase besitzen. Man lässt sie auf der Kupfersulfatlösung schwimmen, hängt die mit umgebogenem Kupferdraht versehenen Zinkkloben ein und giesst etwas Schwefelsäure (1 : 12) in die Kästchen.

Sobald die leitend gemachten Matrizen eingehängt werden, entsteht ein Strom in der Richtung vom Zink zu den Matrizen. Hat sich erst einmal eine geringe Kupferschicht niedergeschlagen, so ist der ganze Apparat nichts Anderes als ein DANIELL-Element. In den Werkstätten werden nun Tags über die Formen vorbereitet und Abends in das Bad eingehängt. Ueber Nacht hat sich dann ein papierdicker Kupferniederschlag gebildet, der durch Erwärmen von der Wachsmatrize gelöst und alsdann auf seiner Rückseite mit Blei ausgegossen wird. Der Apparat ist billig und praktisch.

Die Anwendung der Galvanoplastik in der Praxis ist eine ausserordentlich vielseitige, täglich steigende. So werden auf diesem Wege monumentale Bildwerke

hergestellt, beziehungsweise reproducirt. (Die grösste Leistung ist die Herstellung der drei grossen Figuren des Gutenberg-Monumentes in Frankfurt a. M.) Durchaus in die Praxis eingebürgert hat sich die Reproduction der Kupferstichplatten für Kunstblätter, Documente, Banknoten (Actien), Briefmarken, Heiligenbilder, ferner die Vervielfältigung von Holzschnitten für den Buchdruck (Galvanos). Der Werth der Galvanoplastik für diese Zwecke liegt darin, dass man von einem vorhandenen Gegenstande eine beliebige Anzahl unter einander absolut übereinstimmender Copien anfertigen kann, ein Vortheil, der für Anfertigung von Kunst- und Werthgegenständen (Banknoten, Briefmarken, Actien etc.) ohne Weiteres einleuchtet. Es geht dies zur Zeit so weit, dass die Originalkupferstichplatten (auch Holzschnitte) zum Druck überhaupt nicht mehr verwendet werden, sondern nur zur Herstellung der galvanischen Copien dienen. Erst dadurch ist es möglich gewesen, die früher fast unerschwinglichen Kupferstiche zum Allgemeingut der Menschheit zu machen. Ein weiterer Vortheil für den Druck bestimmter Kupferplatten ergibt sich durch das Verstählen derselben, s. weiter unten.

B. Galvanostegie, Galvanisiren. Dieses Verfahren verfolgt im Gegensatze zur Galvanoplastik den Zweck, metallische Gegenstände mit einem schön aussehenden (oder widerstandsfähigen) Ueberzug anderer, meist edler Metalle zu versehen, welcher an dem zu überziehenden Gegenstande fest anhaften soll. Das Festhaften wird hier ebenso wie beim Löthen durch Adhäsion bewirkt; um dasselbe zu unterstützen müssen alle die Adhäsion befördernden Bedingungen herbeigeführt werden: also möglichst ausgiebige Berührung der beiden zu vereinigenden Metalle, beziehungsweise Fortschaffung oder Abhaltung aller Unreinigkeiten. Da nun alle Metallgegenstände des Handels stets mit einer mehr oder weniger starken Schicht von Oxyden und Unreinigkeit (Fett) bedeckt sind, so müssen sie vor dem Galvanisiren in geeigneter Weise vorbereitet werden. Diese zum Gelingen der Galvanisirung hochwichtigen vorbereitenden Operationen fasst man unter dem Namen Decapiren zusammen.

Das Decapiren zerfällt bei allen Gegenständen in eine mechanische und chemische Behandlung; die letztere richtet sich durchaus nach der Natur der zu reinigenden Gegenstände.

In der Regel wird das Decapiren zunächst auf mechanischem Wege ausgeführt; d. h. die zu galvanisirenden Gegenstände werden mittelst Bürsten, Potaschelaugen, Soda, Ligroine etc. von anhaftendem Schmutz und Fett nach Möglichkeit befreit. Hierauf erst erfolgt das chemische Decapiren, indem die betreffenden Gegenstände eine oder mehrere Beizen passiren, deren Zusammensetzung sich selbstverständlich nach der Natur der zu galvanisirenden Gegenstände richtet. Zinkobjecte werden z. B. in einer aus 100 Th. concentrirten Schwefelsäure, 100 Th. concentrirten Salpetersäure und 1 Th. Kochsalz bestehenden Flüssigkeit, Blei, Zinn und dessen Legirungen in verdünnter Salzsäure, blankes Stabeisen oder Stahl in 3 Th. Salzsäure und 7 Th. Wasser, Gusseisen in 1—2 Procent Salzsäure gebeizt. Kupfer und dessen Legirungen unterliegen einem complicirten Verfahren:

Zunächst werden durch Glühen oder Bearbeiten mit Laugen Fett und Schmutz beseitigt, dann kommen die Gegenstände in eine Vorbeize (3 Th. concentrirter H_2SO_4 und 22 Th. Wasser), hierauf taucht man sie in das sogenannte Scheidewasser, aus 100 Th. concentrirter Salpetersäure, 1 Th. Kochsalz und 1 Th. Kienruss bestehend, endlich kommen sie einige Secunden in die Brillantirflüssigkeit, aus 100 Th. concentrirter Salpetersäure, 100 Th. concentrirter Schwefelsäure und 1 Th. Kochsalz. Die Dauer der Einwirkung der einzelnen Bäder ist lediglich Sache der Erfahrung. Falls es irgend angeht, pflegt man die Gegenstände im Kohlefeuer zu decapiren (als erste Operation), doch ist dabei nicht ausser Acht zu lassen, dass alsdann in hohle Gegenstände vorher eine Oeffnung zu machen ist, um der sich ausdehnenden Luft Gelegenheit zum Entweichen zu geben.

Verkupfern. Dasselbe kann im sauren oder im alkalischen Bade ausgeführt werden. Letzteres bildet die Regel, da saure Kupferbäder für Metalle, welche durch verdünnte Säuren aufgelöst (angegriffen) werden, an und für sich ausgeschlossen sind. Die Verkupferung als selbständiger Ueberzug kommt namentlich für Gegenstände aus Zink (Guss), Blei (Guss) und Eisen in Betracht, welche das Aussehen rein kupferner erhalten. Dann aber werden einige Metalle, wie Eisen, Zink, Aluminium vor ihrer Vergoldung oder Versilberung mit einem dünnen Kupferüberzug versehen, weil sonst die Gold- oder Silberschicht nur schlecht auf dem Metalle haften würde.

Kupferbad.

Natrii sulfurici	300 g
Kalii cyanati	500 „
Cupri acetici	350 „
Liq. Ammon. caust.	200 „
Aquae	25 l

Die zu verkupfernden, gut decapirten Gegenstände werden als Kathoden (mit dem Zinkpol in leitender Verbindung), als Anode wird eine Platte aus gewalztem Kupfer eingehängt. Als Stromquelle benutzt man SMEE'sche oder BUNSEN'sche, auch wohl MEIDINGER Elemente. Das Poliren des Ueberzuges erfolgt durch Sassiren in Sägespänen.

Vermessingnen. Dasselbe beruht darauf, dass aus einer richtig zusammengestellten Lösung von Kupfer und Zink beide Metalle zu gleicher Zeit niedergeschlagen werden. Durch Abänderung der relativen Gewichtsverhältnisse von Kupfer und Zink kann man die Farbe des Niederschlages mannigfaltig abstufen.

Messingbad.

Natri sulfurici	700 g
Kalii cyanati	1 kg
Aquae	20 „
Cupri acetici	350 g
Zinci chlorati	350 „
Liqu. Ammon. caust.	400 „
Aquae	5 „

Die zu vermessingnenden, decapirten Gegenstände werden als Kathoden in das Bad gebracht, als Anoden benutzt man Platten von Messing, als Stromquelle sind Elemente nach BUNSEN oder SMEE zu empfehlen. Die betreffenden Objecte dürfen niemals in dem Bad verweilen, ohne dass ein Strom darin circulirt, weil sich sonst bald lediglich Kupfer niederschlägt. Vermessingter Zinkguss ist das bekannte Cuivre poli.

Bronziren. Die unter dem Namen Bronze verstandene Legirung besteht bekanntlich aus Kupfer und Zinn und zeichnet sich durch eine schöne, goldgelbe Färbung aus. Um einen Gegenstand galvanisch zu bronziren, benutzte man früher Kupfer und Zinn enthaltende Bäder und als Anoden Platten von echter Bronze. Gegenwärtig aber bedient man sich meist des obigen Messingbades, aus welchem Niederschläge erhalten werden, welche der echten Bronze täuschend ähnlich sehen. Man erreicht dies dadurch, dass man dem Bade etwas ($^1/_{10}$ Procent) arsenige Säure zusetzt und den Niederschlag bei etwas kräftigerem Strome sich bilden lässt. Als Anoden dienen Messingplatten.

Versilbern. Direct versilbert können nur Kupfer und seine Legirungen werden. Gegenstände aus Eisen, Zink und Blei müssen vorher mit einem dünnen Ueberzuge von Kupfer (aus alkalischem Bade) versehen werden. Man verfährt nun in der Weise, dass man die wohl decapirten (s. vorher), eventuell verkupferten Gegenstände zunächst einen Augenblick in einer sehr verdünnten Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd schwach verquickt, abspült und alsdann in das Silberbad einhängt. Als Anode dient eine Platte von reinem Silber, als Stromquelle geeignete Elemente nach DANIELL, MEIDINGER, SMEE.

Silberbad.

Aquae	10 l
Kalii cyanati	250 g
Argenti nitrici	170 „

Hat sich ein dünner Silberüberzug gebildet, so nimmt man die Gegenstände heraus, bearbeitet sie mit einer Kratzbürste (eine Bürste, welche an Stelle der Borsten Messingdrähte enthält), taucht sie wieder in eine warme Cyankaliumlösung, hierauf in Wasser und später in Mercurinitratlösung und bringt sie dann von Neuem in das Bad.

Die Operation geht gut vor sich, so lange sich ein rein weisser (kein gelber) Niederschlag bildet.

Zur Versilberung weniger kleinerer Gegenstände kann auch der in Fig. 90 veranschaulichte einfache Apparat dienen. In dem äusseren Gefässe A, welches das Silberbad enthält, befindet sich die Thonzelle T, welche verdünnte Schwefelsäure und einen Zinkcylinder enthält. Auf dem letzteren liegt ein metallischer kupferner oder messingner Ring K auf, an welchem die zu versilbernden Gegenstände aufgehängt werden können. Auch dieser Apparat stellt ein einfaches Element dar, in welchem die eingehängten Gegenstände den elektrischen Pol bilden. Für grössere und namentlich sich öfter wiederholende Versilberungen ist indessen die Benutzung eines zusammengesetzten Apparates mit besonderer Elektricitätsquelle vorzuziehen.

Fig. 90.



Vergolden. Hier gilt das vorher Gesagte: dass Zink, Blei und Eisen vorher zu verkupfern sind, während Silber und Kupfer direct vergoldet werden können. Als Stromquelle benutzt man SMEE'sche oder BUNSEN'sche Elemente, als Anode Goldbleche, im Nothfalle solche von Platin.

Goldbad.

Auri chlorati	25 g
Kalii cyanati	150 „
Aquae	1 l

Benutzt man ein silberhaltiges Bad oder fügt man der Goldanode eine zweite von Silber hinzu, so erhält man die sogenannte grüne Vergoldung; bei Benutzung eines kupferhaltigen Bades oder bei Hinzufügung einer Kupferplatte zur Goldanode resultirt die sogenannte rothe Vergoldung. Der Metallüberzug fällt matt aus und erhält seinen Glanz durch Poliren in einer rotirenden Trommel, die mit Sägespänen etc. gefüllt ist.

Platiniren. Um einen gut haftenden Platinniederschlag zu bekommen, müssen die zu verplatinirenden Objecte erst vergoldet werden. Als Anoden benutzt man Platinbleche, als Stromquelle Elemente nach BUNSEN.

Platinbad.

Aquae	12 l
Ammon. phosphor.	500 g
Natrii phosphor.	2600 „
Platini chlorati	50 „

Die Objecte kommen matt aus dem Bade und sind mit einer Stahldrahtbürste zu kratzen und mit dem Polirstahl zu glätten. Die Platinirung findet namentlich zur Herstellung chemisch-technischer Geräthe (Gewichte etc.) Anwendung.

Vernickelung. Man unterscheidet zwei Hauptarten von Vernickelung: 1. Die Vernickelung schlechthin und 2. die Nickelplattirung. Die erstere besteht darin, dass man von vornherein polirte Gegenstände mit einem sehr dünnen Nickelüberzug versieht, der dann sofort Glanz hat; bei der Nickelplattirung dagegen schlägt man einen starken, matten Niederschlag nieder, dem durch nach-

folgendes Poliren der gewünschte Glanz ertheilt wird. In Frage kommen namentlich Kupfer und seine Legirungen und polirte eiserne oder Stahlgegenstände. Als Stromquelle hat man eine starke Batterie (4 VOLT-Spannung) am besten aus mehreren (3—4) BUNSEN-Elementen nöthig, als Anoden verwendet man gegossene Nickelplatten.

Nickelbad.

Nickel — Ammoniumsulfat	70 g
Wasser	1 l

Soll ein dünner glänzender Niederschlag erzeugt werden, so sind die zu vernickelnden Gegenstände unter öfterem Bewegen nur so lange im Bade zu belassen, bis sie sich mit einem weissen, glänzenden Ueberzuge bedeckt haben, im anderen Falle (bei der Plattirung) sind sie je nach der gewünschten Stärke des Ueberzuges längere Zeit im Bade zu belassen.

Verstählung. Dieselbe wird lediglich zum Verstählen kupferner Druckplatten benutzt. Das Bad stellt man am besten so dar, dass man in eine gesättigte Chlorammoniumlösung eine Eisenplatte als Anode, eine Kupferplatte als Kathode einsenkt und nun den Strom in der Richtung vom Eisen zum Kupfer kreisen lässt. Die Eisenplatte löst sich allmälig auf und sobald die Kupferplatte sich mit einem Niederschlage zu bedecken beginnt, ist das Bad zum Gebrauche bereit. Man hängt alsdann die zu verstählenden Objecte so lange ein, bis sie sich mit einem gleichmässigen Ueberzuge bedeckt haben.

Das Verstählen ist für den Kunstdruck von hoher Wichtigkeit, weil das niedergeschlagene, übrigens stickstoffhaltige Eisen, von hoher Härte ist und etwa 500 000 Abzüge gestattet. Sieht man an irgend einer Stelle die Continuität des Niederschlages aufgehoben (das Kupfer schimmert alsdann durch), so wird der Eisenniederschlag durch Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure einfach weggenommen und die Platte von Neuem verstählt. Als Stromquelle benutzt man vortheilhaft Elemente nach SMEE.

Das galvanische Niederschlagen anderer Metalle, wie Zink, Antimon, Blei hat nur sehr begrenztes Interesse.

Aussparungen. Will man einen Gegenstand mit verschiedenen Metallniederschlägen versehen, z. B. mit Silber und Gold, so wird derselbe zunächst ganz versilbert. Alsdann bedeckt man (spart man aus) diejenigen Stellen, welche von Gold frei bleiben sollen, mit einem (nicht leitenden) spirituösen (Asphalt) Lack und bringt ihn hierauf in das Goldbad. Es schlägt sich nun das Gold nur auf den frei gelassenen Stellen nieder. In ähnlicher Weise werden vermessingte Gegenstände zum Theil mit einem dunklen Antimonniederschlage *(fumé)* decorirt.

Oxydirtes Silber (Altsilber). Man versteht darunter eine durch Schwefelung hervorgebrachte Dunkelfärbung von plastischen silbernen Gegenständen. Man taucht die silbernen oder versilberten Gegenstände in eine auf 70—80° erhitzte Lösung von 4—5 g Schwefelammonium pro Liter, spült sie ab und putzt sie rein. Indem die erhabenen Stellen wieder blank werden, in den Vertiefungen aber das Schwefelsilber liegen bleibt, erhält man hübsche Schattirungen, welche antike Silbergegenstände nachahmen.

Corviniello. Man versteht darunter eine auf galvanischem Wege erzielte Verzierung von Metallgegenständen, z. B. Tellern, Tischplatten u. s. w. (nach O. v. CORVIN-WIERBITZKY). Auf eine versilberte Kupferplatte werden Zeichnungen von Thieren, Blumen etc. aufgetragen und diese in Elfenbein, Perlmutter, Bernstein etc. so ausgeführt, dass man die vorher zusammengestellten Stückchen auf die Platte aufklebt. Alsdann wird auf die letztere ein Kupferniederschlag galvanisch niedergeschlagen. Löst man später den Niederschlag ab, so sind in ihm die Verzierungen enthalten. Durch Poliren, Aussparen und Graviren werden in dieser Weise ausgezeichnet schöne Sachen gefertigt.

Galvanisiren nicht metallischer Gegenstände. Um Thiere, Pflanzen oder einzelne Organe mit einem Metallhäutchen (Kupfer) zu überziehen,

taucht man dieselben in Eiweisslösung. Nach dem Trocknen bringt man sie in eine Lösung von alkoholischem Silbernitrat und setzt sie hierauf der Einwirkung von Schwefelwasserstoff aus. Es bildet sich nun eine gut leitende Schicht von Schwefelsilber. Bringt man die Gegenstände jetzt in ein saures Kupferbad, so überziehen sie sich mit einer dünnen Kupferschicht, welche alle Details in grosser Naturtreue wiedergibt. Die verkupferten Objecte kann man nun beliebig (durch Aussparen) decoriren. In dieser Weise hergestellte Schmuckgegenstände (Bouquets etc.) haben eine entschiedene Zukunft.

Literatur: Kaselowsky, Handbuch der Galvanoplastik. — E. Japing, Die Elektrolyse und Galvanoplastik. — Krebs, Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens. — Rohrbeck, Vademecum für Elektrotechniker. B. Fischer.

Gamander ist *Herba Chamaedryos*, s. Teucrium.

Gambir ist der eingedickte Saft der Blätter und jüngeren Triebe von *Uncaria Gambir Roxb. (Nauclea Gambir Hunter)*, theilweise auch von *U. acida Rock.* und *U. aculeata L. (Rubiaceae)*. — S. Catechu, Bd. II, pag. 597.

Hartwich.

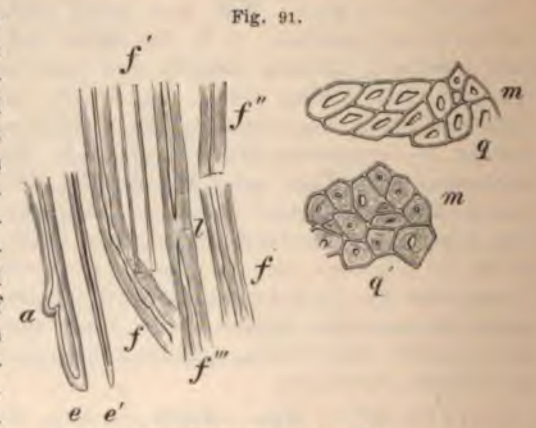
Gambogebutter, ein aus den Samen von *Garcinia pictoria Roxb.* gewonnenes Fett.

Benedikt.

Gambogia = Gutti.

Gambohanf, Ambareefibre, eine der Jute sehr ähnliche Faser, wird von *Hibiscus cannabinus* (und wohl auch von anderen *Hibiscus*-Arten) gewonnen. Sie ist gelblichweiss bis graugelb, wenig glänzend und etwas verholzt, da sie sich mit Anilinsulfat behandelt, gelb färbt. Die Verholzung ist aber durchaus keine gleichartige, wie die Behandlung mit Jod und Schwefelsäure beweist: Manche Querschnitte bleiben gelb und erscheinen von der ziemlich breiten fast braunen Mittellamelle umsäumt. An anderen werden aber die Verdickungsschichten tiefblau und nur die Mittellamelle ist dunkelgelb. An Längsansichten der Faser lässt sich leicht demonstriren, dass an einer und derselben Faser einige Partien gelb bleiben, während andere gebläut sind oder grünlich aussehen und somit nur sehr wenig Holzsubstanz eingelagert enthalten können. Dieses eigenthümliche Verhalten ist jedenfalls die Ursache der geradezu entgegengesetzt lautenden Beschreibungen der Autoren. Während WIESNER (Rohstoffe, pag. 379) auf das Bestimmteste angibt, dass die Bastzellen von Jod und Schwefelsäure „bis auf die innerste Zellwandschicht unter starker Aufquellung indigoblau gefärbt“ werden, tritt nach v. HÖHNEL nur eine Gelbfärbung ein. Richtig ist allerdings, dass die Anwendung der verdünnten Schwefelsäure, wie sie von v. HÖHNEL empfohlen, die Blaufärbung nicht veranlasst; eine einigermassen stärkere Säure ruft aber sofort jene Erscheinungen hervor, wie sie oben beschrieben sind.

Fig. 91.



Gambohanf. Vergr. 300.
f und *e* Längsansichten. *f* Faserstück mit unregelmässigem, *f'* mit sehr weitem, *f''* mit sehr engem, *f'''* mit bei *l* unterbrochenem Lumen; bei *l* ist die Faser lumenlos, daher gänzlich verdickt. — *e* breites Faserende mit einer Abzweigung *a*, *e'* schmales Faserende. — *q* Querschnitte mit grossem, *q'* mit sehr kleinem Lumen; *m* Mittellamelle.

Die technische Faser besteht fast nur aus Bastfasern. Diese sind bis 6 mm lang, nach meinen Messungen meistens 14—16 mm (nach v. HÖHNEL meistens 21 mm)

breit, enden entweder stumpf (Fig. 91 *e*), nicht selten mit einer sehr kurzen Gabelung (*a*), oder seltener schmal-kegelig und spitz; die Enden sind immer stark verdickt. Das Lumen der Faser zeigt einen höchst veränderlichen Durchmesser; man findet Faserstücke mit stellenweise sich verengendem (*f*), solche mit sehr weitem (*f'*) und mit sehr engem (*f'*) Lumen und endlich auch solche, deren Lumen an einzelnen Punkten gänzlich unterdrückt ist (*f'''* bei *l*).

Die Querschnitte sind fest und dicht aneinandergefügt entweder polyedrisch mit scharfen Ecken und geradlinigen Seiten, oder polyedrisch rundlich bis oval; in ersterem Falle sind die Lumina klein, oft punktförmig (*q'*), in letzterem stets gross und oval (*q*). Schon im Wasser suspendirte Querschnitte zeigen die Mittellamelle deutlich als breiten Streifen (*m*); eine Schichtung ist an den Querschnitten mit grossem Lumen gar nicht, an den scharf polyedrischen mitunter, aber niemals besonders deutlich wahrzunehmen.

Als Gambohanf werden auch die demselben sehr ähnlichen Fasern von *Abelmoschus* und *Urena* bezeichnet. Für beide ist das Vorkommen von Krystallzellen charakteristisch, welche der Jute fehlen. T. F. Hanausek.

Gamophyllie bedeutet die Verwachsung von Blumen- oder Kelchblättern, ist demnach der allgemeine Ausdruck für Gamopetalie und Gamosepalie.

Gandelbeeren sind *Fructus Myrtilli*.

Ganglion (γάγγλιον), Ueberbein, bedeutet in der Chirurgie eine subcutane Anschwellung im Verlaufe einer Sehne, meist oberhalb eines Gelenkes. Die Geschwulst ist scharf begrenzt, prall gespannt, schmerzlos und durch Zerdrücken zum Schwinden zu bringen. Da das Ganglion zu Recidiven neigt, ist die radicale Beseitigung derselben durch Ausschneiden empfehlenswerth.

Ganglion bezeichnet auch knotige Anschwellungen im Verlaufe eines Nerven, mikroskopisch durch den Gehalt an Nerven- (Ganglien-) Zellen charakterisirt. Diese Ganglien sind exponirte Nervencentren, die gewissen, zum Theile sehr wichtigen Functionen vorstehen. So wird z. B. das Schlagen des Herzens von den im Herzen selbst befindlichen Ganglien ausgelöst. Gärtner.

Gangrän (γάγγραινα, Geschwür, Brand) bedeutet das Absterben eines Theiles im lebenden Organismus in Folge Desorganisation des Gewebes oder in Folge dauernder Unterbrechung der Ernährung desselben. Insbesondere versteht man unter Gangrän den aus einer Entzündung hervorgehenden „heissen Brand“ im Gegensatz zu *Sphacelus*, dem „kalten Brand“. Nach der äusseren Erscheinung unterscheidet man *Mumficatio*, den trockenen“, *Colliquatio*, den „Erweichungsbrand“; nach der Farbe den „schwarzen“ und den „weissen“ Brand. Ist der Brand mit Fäulniss verbunden, so spricht man von *Gangraena septica*, frisst die Jauche um sich, von *Phagedaena*. Zum Brand gehören auch, wenngleich sie dem Sprachgebrauche nach nicht dazu gezählt werden, die Geschwüre, Schorfe und die Necrose der Knochen. Für den Ausgang des Brandes ist entscheidend der Ort des Auftretens, der Umfang und besonders, ob er localisirt bleibt *(G. circumscripta)* oder die Neigung hat, sich auszubreiten *(G. diffusa)*.

Ganja, eine aus den entblätterten Spitzen der ♀ Hanfpflanze bestehende Sorte Cannabis (s. Bd. II, pag. 520).

Garanceux ist ein bröckliger, halbfeuchter Presskuchen, aus den Rückständen des Krappfärbeprocesses durch Behandeln mit Schwefelsäure gewonnen. Die Färbekraft dieses Kuchens ist nur etwa halb so gross als die des Krapps.

Garancin, Krappkohle, ist ein Krapppräparat, welches die wirksamen Färbebestandtheile in concentrirter, leicht ausziehbarer Form enthält. Das Präparat

wird gewonnen durch Behandeln des zerkleinerten Krapps mit verdünnter Schwefelsäure (1 + 2), wodurch die das Krappfärben beeinflussenden Antheile verkohlt werden; daher der Name Krappkohle. Ein Theil Garancin besitzt die gleiche Färbekraft wie 3—4 Th. Krapp.

Garbe ist ein in manchen Gegenden gebräuchlicher Name für Kümmel. — **Garbenkraut** ist *Millefolium.*

Garcinia, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Clusiaceae.* Bäume mit gelbem Milchsafte, gegenständigen Blättern und end- oder achselständigen polygam-diöcischen Inflorescenzen. Kelch und Krone dachig, je 4—5blätterig, mit zahlreichen Staubgefässen. Fruchtknoten 2—12fächerig, mit fast sitzender Narbe, zu einer fleischigen Beere sich entwickelnd.

Garcinia Morella Desrousseaux (G. acuminata Pl., G. Gutta Wight, G. pictoria Rxb., Hebradendron cambogioides Grah., Cambogia Gutta Lindl.), der in Ost- und Hinterindien heimische Gummiguttbaum, besitzt lederige, kahle, elliptische, kurz gestielte Blätter von 12 : 4 cm Grösse, in deren Achseln die ♂ Blüthen zu 3—5 gebüschelt, die ♀ einzeln sitzen. Die Blüthen beiderlei Geschlechtes haben 5 Kelch- und Kronenblätter; die ♂ 30—40 zu einem Köpfchen verwachsene Staubgefässe, deren Antheren sich mit einem Deckel öffnen; die ♀ einen vierfächerigen, von einem Kranze von Staminodien umgebenen Fruchtknoten. Die Beere ist kirschgross, von dem Kelche gestützt.

Sie ist die wichtigste Mutterpflanze des Gutti (s. d.).

Garcinia Mangostana L., heimisch in Ostindien, besitzt sehr wohlschmeckende, aromatische Früchte von der Grösse einer Pomeranze und wird dieser wegen in den Tropen vielfach cultivirt. Die Fruchtschale enthält Mangostin, $C_{20} H_{22} O_5$. Die Rinde dieser Art ist arm an Milchsaft, sie ist in Indien ein sehr verbreitetes Heilmittel gegen Dysenterie (DYMOCK). Es quillt aus ihr freiwillig ein eigenthümliches citronengelbes, geruch und geschmackloses Harz, das Mangostanharz.

Garcinia indica Choisy (G. purpurea Rxb.) besitzt terminale ♀ Blüthen, welche sich zu kleinapfelgrossen ebenfalls wohlschmeckenden Früchten entwickeln. Aus den Samen gewinnen die Inder ein Kokum genanntes, geniessbares Fett.

Gardenia, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Rubiaceae.* Holzgewächse der wärmeren Erdstriche mit schönen, gelben oder weissen, oft wohlriechenden Blüthen.

Gardenia florida L., G. radicans Thbg. und *G. grandiflora Lour.,* sämmtlich im südöstlichen Asien heimisch, liefern in ihren Früchten, den sogenannten Gelbschoten (s. d.), einen in China und Japan zum Gelbfärben der Seide benützten Farbstoff.

Gardenia lucida Rxb. (G. resinifera Rth.) gilt als die Mutterpflanze des Dicamale-Gummi (s. Bd. III, pag. 473).

Gardenin, $C_{14} H_{12} O_6$. Ein von STENHOUSE im Dicamale-Gummi aus *Gardenia lucida Roxb.* aufgefundener und isolirter Bitterstoff in langen goldgelben glänzenden Krystallen, welche bei 163—164° schmelzen; in Wasser fast unlöslich, ziemlich leicht löslich in Alkohol, ganz leicht in Aether; bei der Oxydation mit verdünnter Salpetersäure liefert sie Gardeniasäure.

Gardiner's Reagens, eine concentrirte Lösung von Ammoniummolybdänat, gibt mit Gerbsäuren einen gelben Niederschlag; diese Reaction findet auch mikroskopisch Verwendung.

Gargarisma (γαργαρίζω, gurgeln), Gurgelwasser, heissen zur Bespülung der hinteren Partie der Mundhöhle und des Schlundes bestimmte Flüssigkeiten, die

an den fraglichen Theilen durch die bekannten, mit gurgelndem Geräusche verbundenen Bewegungen des weichen Gaumens eine Zeit lang festgehalten und dann wieder ausgespieen werden. Dieselben sind wässerige Lösungen, Abkochungen, Aufgüsse oder Mixturen, denen als Corrigentien Honig, Syrupe oder Fruchtsäfte zugesetzt werden und von welchen man jedesmal 15.0—30.0 kalt oder lauwarm vergurgelt. Die Bereitung desselben hat nichts Abweichendes von den Lösungen, Mischungen und Auszugsformen. Die verordneten Mengen betragen 300.0—500.0. Die dazu benutzten Stoffe gehören am häufigsten den Arzneiclassen der Adstringentia, Antiphlogistica, Antiseptica und Protectiva (Mucilaginosa) an, welche letztere bei scharf wirkenden und die Zähne corrodirenden Stoffen häufig zugesetzt werden. Heftig wirkende Stoffe vermeidet man meist bei dieser Arzneiform, weil bei derselben leicht ein Hinunterschlucken stattfindet, das zu Vergiftung führen kann. Auch die in Frankreich und Spanien officinellen Gargarismata *(G. adstringens, G. boraxatum, G. emolliens, G. Kalii chlorici)* sind ex tempore zu bereiten. In den meisten europäischen Staaten sind Gargarismen in den Pharmakopöen nicht vorgeschrieben, auch werden oft statt derselben die Materialien zu ihrer Bereitung oder concentrirtere Lösungen zur Verdünnung verordnet, was bei manchen der benutzten Adstringentia oder Antiseptica *(Acidum carbolicum,* Sublimat, Jodtinctur, *Kalium chloricum)* nicht unbedenklich ist. — Vergl. auch Gurgelwasser. Th Husemann.

Garkupfer. Eine bei der Gewinnung des Kupfers auf trockenem Wege gewonnene Zwischenstufe. Beim oxydirenden Schmelzen des Rohkupfers werden die fremden Metalle theils oxydirt, theils verschlackt. Gemeinhin wird dabei aber doch etwas Kupfer mit oxydirt. Das Garkupfer, auch Rosettenkupfer, Scheibenkupfer genannt, enthält daher meist etwas Kupferoxydul. — S. auch Kupfer.

Garne, Gespinnste, heissen die durch den Spinnereiprocess zu einem Faden vereinigten Textilfasern. Sie werden nach dem Rohstoffe in Baumwoll-, Flachs-, Jute-, Schafwolle- etc. Garne unterschieden. Als Seidengarne sind nur die aus der Florettseide hergestellten Producte zu verstehen. Die Untersuchung der Gespinnste muss folgende Eigenschaften derselben berücksichtigen: 1. Durchaus gleiche Dicke. 2. Glätte, d. h. Abwesenheit hervorstehender Härchen, soweit dies nach der Länge, Kräuselung und Feinheit des Rohstoffes möglich ist. 3. Einen weder zu grossen, noch zu geringen Grad von Drehung (Draht), der von der Feinheit des Garnes, von der Länge der Fasern und von dem Zwecke, dem das Garn dienen soll, abhängig ist. Der Grad der Drehung wird durch die Anzahl schraubenförmiger Windungen ausgedrückt, welche der Faden auf 1 cm enthält. Das zur Kette dienende Garn muss stärker gedreht werden, als der Schussfaden. 4. Festigkeit. Zur Bestimmung dieser wichtigen Eigenschaft, die von der Festigkeit und Länge der Faser, sowie von dem Grade der Drehung abhängig ist, dient die durch Uebung und Erfahrung erlangte Beurtheilung, oder, wenn es sich um wissenschaftliche Zwecke handelt, das Garndynamometer, das gegenwärtig in mehreren Modellen existirt.

Im Handel erscheinen die Garne entweder in Strähnen, oder als Kötzer, oder endlich aufgespult (auf Spulen), und mit einer Garnnummer versehen, d. i. mit einer Zahl, die das Verhältniss zwischen der Länge und dem Gewichte des Garnes ausdrückt. Die Numerirung ist in den Industriestaaten noch immer eine sehr verschiedene, und eine einheitliche Bezeichnung, wie sie der Congress zu Brüssel (1874) vorgeschlagen, wäre von grossem Vortheil. Der Vorschlag lautet: 1. Für Garne (Gespinnste aus kurzfaserigem Materiale, Baumwolle, Schafwolle, Leinen, Chappe, ist die Feinheitsnummer die Zahl von Metern, welche zur Erfüllung der Gewichtseinheit von einem Gramm erforderlich ist. Hiermit ist die Nummer der reciproke Werth der Gewichtszahl von 1000 m Garn Länge in Kilogrammen.

2. Für rohe und filirte (gezwirnte) Seide: Die Feinheitsnummer ist gleich dem absoluten Gewichte eines Fadenstückes von 1000 m in Decigrammen ausgedrückt. Oder die Nummer ist der zehnfache Werth der Gewichtszahl von 1000 m Seidenfaden in Grammen gewogen.

Die Strähne werden mittelst des Haspels gewonnen; der Strähn wird in eine bestimmte Anzahl kleinerer Abtheilungen getheilt, die durch das Unterbinden mit einem Faden (Fitzfaden) von einander geschieden werden; eine solche Abtheilung heisst Gebinde, Bind, Wiel oder Fitze und enthält eine festgesetzte Anzahl von Fadenumgängen (d. h. Haspelfäden).

Die Appretirung der Garne umfasst das Bleichen (für Baumwollgarne wichtig), das Sengen oder Gasiren (Ziehen der Fäden durch Gasflammen), Abstreifen der Knoten und das Lustriren. Letzteres besteht darin, dass die Garne nach Auftragung des Appreturmittels mit Bürstewalzen trocken und glänzend gemacht werden.

Ueber gezwirntes Garn siehe Zwirn. — S. auch Gewebe.

Literatur: Karmarsch, Technologie. Bd. II. — Karmarsch und Heeren, Technisches Wörterbuch. Bd III, pag. 688. T. F. Hanausek.

Garrya, eine Gattung von unbestimmter systematischer Stellung. ENDLICHER führt sie als eigene Familie an und reiht sie an die *Antidesmeae;* BAILLON, sowie BENTHAM und HOOKER vereinigen sie mit den *Cornaceae.* Es sind californische Sträucher mit vierkantigen Zweigen, gegenständigen, kurz gestielten, ganzrandigen, lederigen Blättern ohne Nebenblätter und achselständigen diöcischen Kätzchen. Die ♂ Blüthen haben ein viertheiliges Perigon, 4 freie Staubgefässe mit introrsen Antheren. In der ♀ Blüthe ist das Perigon mit dem unterständigen, einfächerigen Fruchtknoten verwachsen. Die Frucht ist eine von dem Griffel gekrönte zweisamige Beere.

Garrya Fremontii Torr. wird in neuerer Zeit als Fiebermittel unter dem Namen California fever bush vertrieben. Die Blätter sind gegen 6 cm lang, kurzgestielt, spitz-eiförmig, ganzrandig, lederig, in der Jugend silberglänzend behaart, an ausgewachsenen findet man nur vereinzelt lange, einzellige, derbwandige Haare. Sie sind mikroskopisch vorzüglich charakterisirt durch eine eigenthümliche papillöse Faltung der Cuticula und durch Idioplasten im Mesophyll.

Die Blätter sind geruchlos, schmecken bitter und adstringirend. Sie enthalten einen in Würfelform krystallisirenden, in Alkohol und Wasser löslichen, bitter schmeckenden Körper, den ihr Darsteller ROSS (Amer. Journ. of Pharm., Bd. 49) für ein Alkaloid hält und Garryin nannte.

Man gibt von dem Fluidextract 20—30 Tropfen in zweistündlichen Intervallen.

Gartenkressenöl. Das fette Oel aus den Samen der Gartenkresse, *Lepidium sativum Linn.* Es hat einen unangenehmen Geruch und Geschmack und findet nach SCHAEDLER in der Seifenfabrikation und als Brennöl Anwendung.

Benedikt.

Garuleum, Gattung der *Compositae,* Gruppe *Asteroideae,* ausgezeichnet durch steinfruchtartige Achänien.

Die Wurzel von *Garuleum bipinnatum Less. (Osteospermum bipinnatum Thbg.)* wird am Cap gegen Schlangenbiss angewendet.

Gas, ölbildendes, s. Aethylen, Bd. I, pag. 166.

Gas sulfuris. Eine früher gebräuchliche Bezeichnung für Schwefligsäuregas.

Gas (technisch) und Gasbeleuchtung, s. Leuchtgas.

Gasäther wurde vor Jahren als Beleuchtungsmaterial verwendet und war eine Mischung aus 80 Th. *Spiritus,* 15 Th. *Terpentinöl* und 5 Th. *Aether.*

Gasbürette, s. Gase.

Gase sind elastisch-flüssige Körper, welche das Bestreben haben, sich nach allen Richtungen zu verbreiten; sie besitzen daher keine eigene Gestalt, sondern füllen die ihnen gebotenen Räume aus, auf deren Wandungen sie einen Druck ausüben, der von der Anzahl der im Raume enthaltenen Gasmoleküle und ihrer lebendigen Kraft abhängig ist.

In einem Gasvolumen denkt man sich nach der modernen Gastheorie die einzelnen Moleküle in beständiger geradlinig fortschreitender Bewegung begriffen; prallen die Moleküle an eine Gefässwand, so nehmen sie eine durch die Neigung der Wand beeinflusste rückläufige Bewegung an, und die lebendige Kraft, mit welcher dieselben gegen die Gefässwand anschlagen, bedingt den Druck des Gases auf dieselbe; für den gasförmigen Zustand ist also eine gewisse Beweglichkeit der Moleküle Bedingung, wird diese durch Druck beeinträchtigt oder wird die lebendige Kraft der Moleküle durch Erniedrigung der Temperatur verringert, so kann der Körper aus dem gasförmigen in den flüssigen Zustand übergehen. Diese durch Druck und Temperatur bedingte Grenze zwischen gasförmigem und flüssigem Zustande ist für verschiedene Körper verschieden; mit dem Namen „coërcible Gase" bezeichnete man daher solche, welche sich durch Druck oder Abkühlung, respective beide zusammen, zu Flüssigkeiten condensiren liessen, mit dem Namen „permanente Gase" solche, bei denen sich dies nicht erzielen liess. Diese Ausdrücke sind indessen nunmehr entbehrlich geworden, nachdem sich herausgestellt hat, dass alle Gase verflüssigt werden können, wenn man sie bei genügender Abkühlung einem hohen Drucke aussetzt (vergl. Aggregatzustand, Bd. I, pag. 181).

Die lebendige Kraft der Moleküle eines Gases ist abhängig von der Temperatur; bei gleicher Temperatur besitzen die Moleküle der Gase die gleiche lebendige Kraft, und der Druck des Gases wird daher bedingt durch die Anzahl der im Volumen enthaltenen Moleküle, somit enthalten bei gleichem Drucke und gleicher Temperatur gleiche Volumina von Gasen eine gleiche Anzahl von Molekülen (AVOGADRO'sches Gesetz, s. d. Bd. II, pag. 62). Mit Hilfe dieses Gesetzes kann man die Molekulargrösse von chemischen Körpern, welche sich in den gasförmigen Zustand (durch Temperaturerhöhung) überführen lassen, feststellen (s. Dampfdichte und Elementaranalyse, Bd. III). Die Dichtigkeit der Gase ist proportional dem auf ihnen lastenden Drucke, das Volumen ist dem Drucke umgekehrt proportional (MARIOTTE'sches oder BOYLE'sches Gesetz); mit zunehmendem Drucke verkleinert sich das Volumen und die Dichtigkeit nimmt zu, bis schliesslich das Gas in den flüssigen Zustand übergeht; in der Nähe des Condensationspunktes der Gase gilt das MARIOTTE'sche Gesetz nicht mehr.

Bei constant bleibendem Volumen nimmt der Druck mit steigender Temperatur zu, bei constantem Drucke vergrössert sich unter Zunahme der Temperatur das Volumen, und zwar dehnen sich die verschiedenen Gase bei Erhöhung der Temperatur in engen Grenzen um nahezu gleichviel aus, nämlich bei Erhöhung der Temperatur um einen Grad Celsius nur annähernd $\frac{1}{273}$ ihres Volumens (Ausdehnungscoëfficient der Gase = 0.003665, s. Ausdehnung und Ausdehnungscoëfficient, Bd. II, pag. 40).

Eine charakteristische Eigenthümlichkeit der Gase ist die gegenseitige Durchdringbarkeit, Diffusion; befinden sich verschiedene Gase, die nicht chemisch auf einander einwirken, in einem Raume, so zeigt das Gemenge an allen Stellen die gleiche Zusammensetzung, indem jedes einzelne Gas sich im Raume verbreitet, als ob kein anderes zugegen wäre; sind 2 Gase durch poröse Scheidewände getrennt, so findet durch diese hindurch ein Ausgleich statt und die Geschwindigkeiten, mit denen die verschiedenen Gase in entgegengesetzter Richtung die Scheidewand durchdringen, verhalten sich umgekehrt, wie die Quadratwurzeln

aus ihren specifischen Gewichten (s. Diffusion und DALTON'sches Gesetz, Bd. III).

Einige feste Körper sind für gewisse Gase in verschiedenem Grade durchdringlich, so der Kautschuk für Kohlensäure, glühendes Eisen und Platin für Kohlenoxyd und Wasserstoff etc., andere besitzen die Eigenschaft (besonders in fein vertheiltem Zustande) Gase zu absorbiren, respective in sich zu verdichten, z. B. Palladium und Platin gegen Sauerstoff, Platin und Kupfer gegen Wasserstoff, Kohle gegen Ammoniakgas (s. Absorption, Bd. I, pag. 36).

Je nach ihrer chemischen Verwandtschaft zu einander zeigen verschiedene Gase ein grösseres oder geringeres Bestreben, sich mit einander zu vereinigen; während Sauerstoff und Stickstoff (wie in der atmosphärischen Luft) unverändert neben einander als Gasgemenge existiren können, vereinigen sich Chlor und Wasserstoff bereits im zerstreuten Lichte nach und nach, im Sonnenlichte sogar augenblicklich unter Explosion (Chlorknallgas) zu Chlorwasserstoff; Wasserstoff und Sauerstoff vereinigen sich bei Entzündung (z. B. durch den elektrischen Funken) zu Wasser, und Wasserstoff und Stickstoff können, wenn schon schwieriger, bei länger andauerndem Durchschlagenlassen von elektrischen Funken zu Ammoniak vereinigt werden.

Im reinen Zustande und in den Gasgemengen werden die Gase auch als „freie Gase" bezeichnet, im Gegensatze zu den in Verbindungen enthaltenen, welche dann als „gebundene Gase" bezeichnet werden; so unterscheidet man freien Stickstoff im Gegensatz zu gebundenem (z. B. Nitrat- oder Ammoniak-) Stickstoff oder freie Kohlensäure im Gegensatz zu gebundener (z. B. in Carbonaten enthaltener) Kohlensäure, freies Chlor, gebundenes Chlor.

Im Augenblicke des Ueberganges aus dem gebundenen in den freien Zustand, in statu nascendi, zeigen einige (elementare) Gase besonders kräftige chemische Wirkungen, so bewirkt nascirender Wasserstoff energische Reductionen (Anwendung von Natriumamalgam etc.), der nascirende Sauerstoff energische Oxydationen (Anwendung von Wasserstoffsuperoxyd etc.).



Fig. 92. Fig. 93.

Einzelne Gase zeigen einen besonders schädlichen Einfluss auf den Organismus, weshalb man dieselben als „giftige Gase" besonders bezeichnet (s. den nächsten Artikel).

Zum Entwickeln der Gase dienen den jeweiligen Darstellungsmethoden angepasste Apparate (s. Gasentwicklungsapparate), zum Auffangen derselben Glasgefässe, meistens Cylinder, welche in einer pneumatischen Wanne aufgestellt werden oder Gasometer (aus Glas oder Zinkblech), welche auch eine längere Aufbewahrung der gesammelten Gase gestatten; die Gase werden über Quecksilber, kaltem oder heissem Wasser, flüssigem Paraffin etc. aufgefangen, je nachdem das betreffende Gas gegen diese Sperrflüssigkeiten indifferent und darin unlöslich ist (s. Auffangen, Bd. II, pag. 14 und Gasometer).

Zum Auffangen und Aufbewahren kleinerer Mengen von Gas (bis zu ca. 2 l), besonders zu Zwecken der Analyse, dienen das BUNSEN'sche Quecksilbergasometer (Fig. 92) oder das EHRENBERG'sche Kugelgasometer, welch letzteres (Fig. 93) auch

ein bequemes Ueberfüllen des aufgefangenen Gases in andere Gefässe ermöglicht und für längere Aufbewahrung von Gasen, da es allseitig durch Quecksilber abgeschlossen ist, besonders geeignet ist. Beide Gasometer sind ohne weitere Beschreibung aus der Zeichnung verständlich.

Die Untersuchung von Gasgemengen auf ihre Bestandtheile ist oft von grosser Wichtigkeit für die Technik, für hygienische Zwecke und für wissenschaftlich-chemische Untersuchungen; in vielen Fällen wird man aus dem chemischen Processe, bei welchem sie auftreten, einen Schluss auf die Natur der entwickelten Gase machen können, unter Umständen wird man aber auch zur Untersuchung von Gasgemengen schreiten müssen, ohne derartige Anhaltspunkte zu besitzen. Mit der Ermittelung der Zusammensetzung von Gasgemengen beschäftigt sich die Gasanalyse und die Methoden dieser weichen natürlich, der Eigenart der Gase entsprechend, von den Methoden der Analyse fester Körper ab; wie bei dieser aber geht der quantitativen Bestimmung der einzelnen Bestandtheile deren qualitativer Nachweis voraus und auch hier hält man sich an einen systematischen Gang der Untersuchung, welcher nachstehend in seinen Grundzügen Erwähnung finden soll.

Qualitative Analyse.

I. Vorproben.

Zunächst prüft man das Gas auf Farbe und Geruch (welch letzteres natürlich mit Vorsicht zu geschehen hat), wodurch man bereits Anhaltspunkte über die Natur desselben erhalten kann.

a) Das Gas ist farblos und geruchlos:	*b)* Das Gas ist farblos, besitzt aber Geruch:	*c)* Das Gas besitzt Farbe und Geruch:
Kohlensäure	Ammoniak	Chlor
Antimonwasserstoff	Chlorwasserstoff	Stickstofftrioxyd
Sauerstoff	Cyan	Stickstofftetroxyd
Kohlenoxyd	Cyanwasserstoff	
Wasserstoff	Schwefelwasserstoff	
Grubengas	Fluorsilicium	
Stickstoff	Schweflige Säure	
Stickoxydul	Phosphorwasserstoff	
	Arsenwasserstoff	
	Stickoxyd (resp. dessen Oxydationsproducte)	
	Aethylen	
	Acetylen	
	Kohlenoxysulfid	

Sodann prüft man das Gas bezüglich seiner Einwirkung auf Reagenzpapier:

1. Es zeigt auf Lackmuspapier eine

a) bleichende Wirkung: Chlor.

b) alkalische Reaction: Ammoniak.

c) Saure Reaction	*d)* Neutrale Reaction
Stickstofftrioxyd	Cyan
„ tetroxyd	Phosphorwasserstoff
Chlorwasserstoff	Arsenwasserstoff
Schwefelwasserstoff	Antimonwasserstoff
Fluorsilicium	Sauerstoff
Schweflige Säure	Kohlenoxyd
Kohlensäure	Stickoxydul
Stickoxyd	Wasserstoff
Kohlenoxysulfid	Grubengas
	Aethylen
	Acetylen
	Stickstoff

2. Es färbt Jodkaliumstärkepapier blau: Stickoxyd, Stickstofftrioxyd und -tetroxyd, Chlor etc.

3. Es färbt Silbernitratpapier schwarz: Schwefelwasserstoff, Phosphorwasserstoff, Arsenwasserstoff, Antimonwasserstoff, Kohlenoxysulfid.

Ferner lässt man von dem Gas in einen Reagenzcylinder einströmen, dessen Wandungen vorher mit gewissen Reagentien benetzt werden, nämlich:

a) mit Barytwasser; beschlägt die Wandung mit einem weissen Hauch, so sind zugegen	Fluorsilicium Schweflige Säure Kohlensäure Kohlenoxysulfid
b) mit Chlorwasserstoffsäure; entstehen weisse Nebel, so sind zugegen	Ammoniak
c) mit Ammoniak; desgl.	Oxydationsstufen des N Fluorsilicium Schweflige Säure Chlor Chlorwasserstoff.

Im Weiteren prüft man das Gas auf Brennbarkeit und auf die Fähigkeit, die Verbrennung zu erhalten; manche Gasgemische werden brennbar, wenn man ihnen vorher durch Kalilauge grössere absorbirbare Bestandtheile entzogen hat; Wasserstoff und wasserstoffhaltige Gase liefern bei der Verbrennung Wasser, welches sich an kalten, in die Flamme gehaltenen Gegenständen als Thau niederschlägt, kohlenstoffhaltige Gase liefern bei der Verbrennung Kohlensäure.

II. Genauere Untersuchung.

Durch die angegebenen Vorproben kann man bereits in vielen Fällen über die in einem Gemische enthaltenen Gase Auskunft erhalten, sicherer geschieht dies, indem man das Gasgemenge der Reihe nach durch verschiedene, mit gewissen Reagentien gefüllte Absorptionsapparate streichen lässt. Nach ihrem Verhalten gegen gewisse Absorptionsmittel kann man die Gase (es sind nur die am häufigsten vorkommenden berücksichtigt) in 6 grössere Gruppen eintheilen:

1. Gruppe: Gase, welche durch concentrirte Schwefelsäure absorbirt werden: Ammoniak, Stickstofftri- und -tetroxyd.

2. Gruppe: Gase, welche durch Kaliumhydroxyd absorbirt werden: Chlor, Cyan, Chlorwasserstoff, Cyanwasserstoff, Schwefelwasserstoff, Fluorsilicium, Kohlensäure, Schweflige Säure.

3. Gruppe: Gase, welche von Silbernitrat zurückgehalten, respective zersetzt werden: Phosphorwasserstoff, Arsenwasserstoff, Antimonwasserstoff.

4. Gruppe: Sauerstoff, welcher durch alkalische Pyrogallollösung absorbirt wird.

5. Gruppe: Kohlenoxyd, welches von Kupferchlorür in salzsaurer Lösung zurückgehalten wird und

6. Gruppe, enthaltend die Gase, welche von den genannten Absorptionsmitteln nicht zurückgehalten werden, wie Kohlenwasserstoffe, Wasserstoff und Stickstoff.

Leitet man diese letzteren über glühendes Kupferoxyd in einer im Verbrennungsofen befindlichen schwer schmelzbaren Röhre nach Art einer Elementaranalyse, so wird der Kohlenstoff zu Kohlensäure, der Wasserstoff zu Wasser verbrannt und der Stickstoff entweicht zuletzt gasförmig.

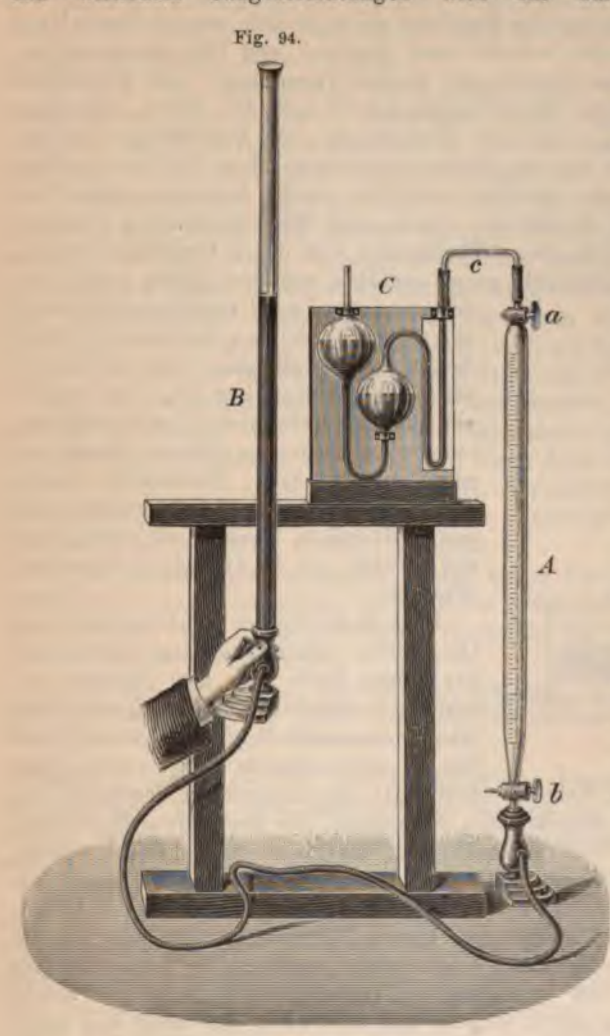
Auf diese Weise ist man im Stande, einem Gasgemische nach und nach alle Bestandtheile zu entziehen und die einzelnen absorbirten Gase werden in den betreffenden Absorptionsmitteln meist nach den Methoden der gewöhnlichen qualitativen Analyse nachgewiesen werden können.

Quantitative Analyse.

Wie bei der Analyse fester und flüssiger Stoffe liegen auch den Methoden zur quantitativen Bestimmung gasförmiger Körper die Methoden des qualitativen Nachweises zu Grunde. Man verfährt entweder in der Weise, dass man gemessene Gasvolumina durch vorher gewogene Absorptionsapparate streichen lässt und durch deren Gewichtszunahme die Quantität des absorbirbaren Bestandtheiles ausgedrückt erhält (in diesem Falle deckt sich das Verfahren mit den gewichtsanalytischen

Methoden) oder so, dass man das Gas in einem getheilten Rohre misst und aus der Volumenverminderung nach Behandlung mit den betreffenden Absorptionsmitteln den jedesmal absorbirten Bestandtheil berechnet; der erstere Fall ist nur dann anwendbar, wenn grössere Mengen zu untersuchenden Gases zur Verfügung stehen und wird dasselbe entweder mittelst geaichter Aspiratoren (s. Aspirator) angesaugt oder durch continuirlich wirkende Saugvorrichtungen (Wasserstrahlpumpen etc.) durch die Absorptionsapparate befördert; bei Anwendung continuirlich wirkender Saugvorrichtungen wird das durchgesaugte Gasvolumen an einer eingeschalteten Gasuhr, welche noch Cubikcentimeter mit Genauigkeit abzulesen gestattet (sogenannte „Experimentirgasmesser"), abgelesen.

Fig. 94.



Man unterscheidet zwischen der technischen und exacten Gasanalyse, und zwar kommt es bei der ersteren darauf an, in möglichst kurzer Zeit eine Bestimmung der Gase bis zu einer für die Zwecke der Technik und auch der Hygiene wünschenswerthen Genauigkeit vornehmen zu können, bei der zweiten dagegen handelt es sich um Ermittelung der Werthe mit möglichster Exactheit.

Mit einer für die Technik hinreichenden Genauigkeit geschieht das Messen von Gasen in einer WINKLER-HEMPEL'schen Bürette (Fig. 94) *A*, welche mit dem Niveaurohre *B* durch einen Gummischlauch in Communication steht und mit einer Cubikcentimetertheilung versehen ist. Die Bürette wird mit einer Flüssigkeit (gewöhnlich Wasser) gefüllt, indem man bei geöffneten Hähnen *a* und *b* das Niveaurohr entsprechend hoch hält; senkt man sodann das Niveaurohr, so wird das zu untersuchende Gas durch Hahn *a* in die Bürette eingesaugt. Nachdem der Hahn *a* geschlossen, bringt man die Flüssigkeitssäulen in den Rohren *A* und *B* durch Heben von *B* in gleiche Höhe und liest das Volumen des Gases an der Theilung ab. Soll nun ein Bestandtheil desselben absorbirt werden, so verbindet man die Bürette durch eine mit Schlauchstücken befestigte Capillare *c* mit einer Absorptionspipette *C*, deren Kugel und Capillare mit dem anzuwendenden Absorptionsmittel vollständig gefüllt ist; hebt man jetzt das Rohr *B* und öffnet den Hahn *a*, so tritt das Gas in die Pipette und wird daselbst des absorbirbaren Bestandtheiles beraubt; durch Senken des Niveaurohres lässt man den unabsorbirten Rest wieder

in die Bürette zurücktreten, stellt bei geschlossenem Hahn a die Flüssigkeiten in den beiden Rohren auf gleiches Niveau ein und erfährt aus der Verminderung des Volumens die Quantität des absorbirten Bestandtheiles. Da die Messungen schnell hintereinander ausgeführt werden (die durch Schütteln der Pipette noch beschleunigte Absorption nimmt nur wenige Minuten in Anspruch), so braucht man auf Aenderungen der Temperatur und des Barometerstandes keine Rücksicht zu nehmen.

Bei exacten Analysen, welche meist längere Zeit in Anspruch nehmen, müssen die Aenderungen von Temperatur und Barometerstand in Rechnung gezogen werden und reducirt man zur Berechnung der Resultate die nach den verschiedenen Manipulationen erhaltenen und unter verschiedenen Drucken und Temperaturen abgelesenen Volumina auf gleichen Druck und gleiche Temperatur; der Einfachheit wegen werden die Volumina auf 0° und 1 m Druck oder unter Umständen, z. B. bei Umrechnung von Volumtheilen in Gewichtstheile auf den Normalbarometerstand = 760 mm reducirt.

Fig. 95.

Fig. 96.

Das Messen der Gase nach den exacten Methoden erfolgt über Quecksilber in Röhren, denen eine Millimetertheilung aufgeätzt ist, der Werth dieser Theilstriche wird durch sorgfältige Calibrirung für jedes Rohr genau ermittelt und diese Rohre haben eine dem speciellen Zweck entsprechende Länge von circa 25—80 cm; die kleineren Rohre dienen zu Absorptionsanalysen und werden als **Absorptionsrohre** (Fig. 95) bezeichnet, die grösseren dienen zu Gasverbrennungen, enthalten zu diesem Zwecke am geschlossenen Ende Platindrähte eingeschmolzen, um das Ueberspringenlassen von elektrischen Funken zu ermöglichen und werden als **Eudiometer** bezeichnet (Fig. 96).

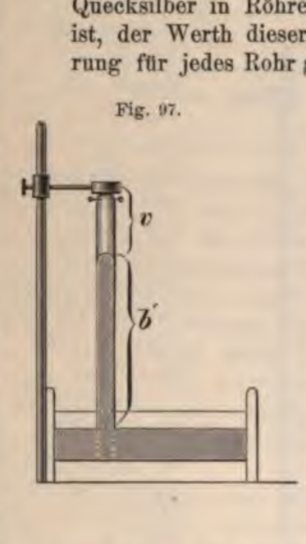


Fig. 97.

Diese Rohre werden zunächst völlig mit Quecksilber gefüllt und dann, indem man das offene Ende mit dem Daumen verschliesst, umgekehrt in eine Quecksilberwanne eingesetzt (Fig. 97), worauf man das zu untersuchende Gas eintreten lässt und dessen Volumen bestimmt; die Ablesungen geschehen aus der Ferne mittelst eines Fernrohres, um eine durch die Körperwärme verursachte Ausdehnung des zu messenden Gases unmöglich zu machen. Das im Rohre abgeschlossene Gasvolumen = v steht unter dem herrschenden Atmosphärendrucke = b (Barometerstand) minus der im Rohre befindlichen, diesem Drucke entgegenwirkenden Quecksilbersäule b_1; ist das Gas im feuchten Zustande gemessen worden (mit Wasserdampf gesättigt), so muss von dem Atmosphärendrucke auch die der herrschenden Temperatur entsprechende Tension des Wasserdampfes = b_2 abgezogen werden und wird dann das unter den angegebenen Verhältnissen und der Temperatur = t gemessene Gasvolumen v in das der Temperatur 0° und 1 m Druck entsprechende Volumen v_1 nach folgender Gleichung übergeführt:

$$v_1 = \frac{v \cdot (b - b_1 - b_2)}{(1 + 0.00366 \cdot t)}.$$

Die Methoden der exacten Gasanalyse beruhen theils auf der Absorption gewisser Gase durch bestimmte Stoffe, theils auf der Verbrennung derselben. Bei Absorptionsanalysen lässt man die betreffenden Medien (z. B. Natronlauge zur Bestimmung von CO_2) in das Rohr eintreten oder man führt an langen Platindrähten Kugeln aus porösem Materiale, welche mit den Absorptionsmitteln getränkt sind, ein; die Verbrennung von Gasen bewirkt man in den Eudiometern

durch Ueberspringenlassen von elektrischen Funken innerhalb des entzündbaren Gasgemisches. So fügt man zur Bestimmung von Wasserstoff dem Gase Sauerstoff in geeigneter Menge hinzu und berechnet aus der nach der Verpuffung eintretenden Volumverminderung die Menge des vorhandenen Wasserstoffes; in gleicher Weise lässt sich die Menge des in Gasen enthaltenen Sauerstoffes durch Verbrennen mit überschüssigem Wasserstoff ermitteln; Kohlenwasserstoffe liefern bei der Verpuffung mit Sauerstoff neben Wasser auch Kohlensäure und kann man daher durch die Contraction und die Menge der gebildeten Kohlensäure, welch letztere man durch Absorption mittelst Natronlauge bestimmt, einen Schluss auf die Zusammensetzung des Gases machen.

Es sind von verschiedenen Seiten Aenderungen vorgeschlagen und Apparate construirt worden, welche es ermöglichen sollen, ohne Beeinträchtigung der Genauigkeit der Resultate die Analysen in kürzerer Zeit ausführen zu können, als dies nach den BUNSEN'schen Methoden möglich ist.

W. HEMPEL lässt die Gase stets auf ein und dasselbe Volumen bringen und dann den dementsprechend zu verändernden Druck messen, auch lässt er und verschiedene Andere die Absorptionen mittelst flüssiger Absorptionsmittel und in gesonderten Pipetten vornehmen; um die Ausgleichung der Temperatur zwischen dem im Messgefässe befindlichen Gase und dem umgebenden Medium zu beschleunigen und dieses letztere möglichst auf gleicher Temperatur erhalten zu können, werden die Messgefässe jetzt meistens mit Wasser umgeben.

Besondere Apparate sind ferner construirt worden, um die durch Aenderungen von Barometerstand und Temperatur veranlassten Correcturen zu vereinfachen oder gänzlich entbehrlich zu machen; in dieser Richtung haben sich unter Anderen SOYÈRE (Ann. Trim. phys. [3] 28, pag. 1), REGNAULT und REISET (Ann. chirurg. phys. [3] 26, pag. 333) und O. PETTERSON (FRESENIUS, Zeitschrift f. anal. Chem. 25, pag. 467) besonders verdient gemacht.

In das Bereich der Gasanalyse gehört ferner die Ermittelung der Absorptionscoëfficienten von Gasen gegen verschiedene Flüssigkeiten, sowie die Bestimmung der Gewichte, d. h. des specifischen Gewichtes der Gase (s. Absorption und specifisches Gewicht).

Literatur: R. Bunsen, Gasometrische Methoden. — J. Geppert, Die Gasanalyse nach verbesserten Methoden. — W. Hempel, Neue Methoden zur Analyse der Gase. — Cl. Winkler, Untersuchung der Industriegase. Ehrenberg.

Gase (gasige Gifte). Der physiologische Vorgang der Athmung bringt es mit sich, dass Gase oder Dämpfe, wenn sie sich der Luft beimengen, in unseren Körper Zutritt finden und nun hier ihre Wirkungen entfalten. Nach dieser jeweiligen Wirkungsweise unterscheiden wir:

1. Gase, die an und für sich für den Menschen als indifferent zu betrachten sind, die als solche keinerlei Krankheitserscheinungen verursachen, die aber insofern, als sie selbst zur Athmung nicht verwendet werden können, durch ihre Anwesenheit in grösserer Menge und durch die dementsprechende Verminderung des Sauerstoffes der Luft Beachtung verdienen. Hierher gehört der Stickstoff, der Wasserstoff und die einzelnen Kohlenwasserstoffe (z. B. Sumpfgas). Die relative Vermehrung des Stickstoffgehaltes spielt besonders in Kohlenbergwerken eine Rolle und kann der Sauerstoffgehalt der einzuathmenden Luft bis auf 15 Procent fallen.

2. Gase, welche als irrespirabel, oder nach LEHMANN vielleicht besser als ätzend bezeichnet werden müssen, die, wenn sie sich mehr als spurenweise in der Einathmungsluft befinden, gewisse Nachtheile für den Organismus bedingen; sie bilden den Uebergang zu der

3. Gruppe, der der giftigen Gase, die, in den Organismus eingeführt, Vergiftungserscheinungen zur Folge haben.

Die Gase der 2. Gruppe treten uns besonders bei gewissen Gewerben entgegen; sie haben das gemeinsam, dass sie, auch wenn sie nur in sehr geringer Concentration in die Respirationsorgane gelangen, zu heftigem Husten reizen, welcher

bei sensiblen Individuen erst nach dem Verlassen der gaserfüllten Räumlichkeit nachlässt. Länger dauernde Einwirkung bedingt meistens Reizung der Schleimhäute, sowie Verdauungsstörungen.

Von den bei den verschiedenen Gewerbebetrieben hierher gehörenden Gasen sind anzuführen:

Schweflige Säure kommt zur Einwirkung auf den Arbeiter in den Strohhutfabriken, wo sie zum Bleichen der Hüte verwendet wird, ferner beim Bleichen thierischer Substanzen, wie Seide, Wolle, Darmsaiten, Borsten, bei der Conservirung gewisser Stoffe, besonders des Hopfens, bei der Schwefelsäurefabrikation, in Kalkbrennereien, bei der Destillation von Steinkohle, beim Rösten von Schwefelkiesen, bei der Silberscheidung. Nach OGATA wirken 0.5—0.7 pro Mille schweflige Säure für Kaninchen schon bedenklich, und 2—3 pro Mille genügen, um diese Thiere mit Sicherheit in wenigen Stunden zu tödten.

Salpetrigsaure Dämpfe können sich in chemischen Fabriken bei der Darstellung der rohen Salpetersäure, bei der Fabrikation von Nitrobenzin, von schwefelsaurem, salpetersaurem Kupferoxyd, arsenigsaurem Natron, Oxalsäure und Pikrinsäure der Luft beimischen, ferner in Goldarbeiterwerkstätten beim Beizen der Schmucksachen. Die Beimengung dieser Dämpfe zur Luft ist meist eine geringe.

Salzsäuredämpfe mengen sich der Luft bei in chemischen Fabriken, bei der Sodafabrikation, bei der Darstellung des vulcanisirten Kautschuks durch Verwendung von Chlorschwefel, ferner in der Töpferei, beim Glasiren, in der Glasfabrikation, bei der Herstellung von künstlichem Dünger; ihre Menge ist jedoch stets eine sehr geringe. LEHMANN stellt für die Salzsäure als obere Grenze der Zulässigkeit einen Gehalt von höchstens 1—1½ Zehntel pro Mille auf, 0.3 pro Mille zeigte beim Thierexperimente schon eine leichte Wirkung auf die Cornea und bei längerer Einwirkung erzeugten sie Catarrhe, für ganz kurze Zeit kann bis 1 pro Mille riskirt werden.

Fluorwasserstoffsäure, deren Dämpfe ungemein heftige Reizungszustände der Augenlider und Augen erregen, wird vorzüglich beim Graviren von Glas, Krystall angewandt.

Ammoniakdämpfe gelangen zur Inhalation bei den in Orseillefabriken Beschäftigten, ferner bei der Ammoniakgewinnung, bei der Gewinnung und Verarbeitung von Quecksilber, bei Gerbern, Verzinnern, Zuckersiedern, Tabakarbeitern, Senkgrubenfegern. Bei einzelnen Gewerbebetrieben, z. B. bei der Ammoniakgewinnung, kann es hier zu einer derartigen Beimengung von Ammoniak kommen, dass Ammoniakvergiftung eintritt. Nach LEHMANN können 0.3—0.5 pro Mille bei einiger Gewöhnung längere Zeit ohne wesentlichen Schaden ertragen werden und sind auch Dosen von 1—2 pro Mille bei kurzem Aufenthalte ohne Gefahr. Jedenfalls aber dürften Mengen über 0.5 pro Mille in Räumen für längeren Aufenthalt als entschieden unzulässig bezeichnet werden.

Chlorgas kann wohl bereits mit dem Ammoniak als Uebergang zu der Gruppe der giftigen Gase angesehen werden. Chlordämpfe gelangen in verdünntem Maasse zur Inhalation bei der Fabrikation von Chlor, Salzsäure, Chlorkalium, Chlorkalk, künstlicher Soda, ferner bei Schnellbleichern, Papierbleichern, Damascirern, Verzinnern.

In der 3. Gruppe der giftigen Gase sind von besonderer allgemeiner Bedeutung: Das Leuchtgas, sowie das Kohlenoxydgas.

Das Leuchtgas ist schon durch die seiner Gewinnung anhaftenden Nachtheile sowohl für die damit Beschäftigten, als auch für die Nachbarschaft nicht indifferent und insbesondere ist einerseits den gasförmigen Emanationen der Schornsteine, dann aber den flüssigen Rückständen der Gasfabrikation, die leicht zu Boden- und Brunnenverunreinigungen führen können, Aufmerksamkeit zuzuwenden. Die Gefahren, die dann den Menschen in seiner Wohnung durch das Leuchtgas bedrohen bei Ausströmung undichter Gasleitungen, werden hauptsächlich durch die vergiftenden Wirkungen des Kohlenoxyds veranlasst, ausserdem durch die bei

stärkerem Ausströmen unter Vermischung mit Luft auftretende Explosionsgefahr, die bei einer Mischung von 1 Vol. Gas auf 13—16 Vol. Luft beginnt, bei 4 Theilen Luft und 1 Theil Gas aufhört, und am stärksten ist bei 1 Theile Gas auf 10 bis 12 Theile Luft.

Die oben erwähnten Leuchtgasvergiftungen treten aber nicht blos in Räumen auf, die directe Gaszufuhr besitzen, sondern auch in solchen, die davon entfernt sind, indem bei Gasaustretungen, die im Boden erfolgen, das Gas meist einen längeren Weg unterirdisch vollführt und dann in Häuser einzudringen vermag, die von jeder directen Communication mit der Gasleitung frei sind. Es ereignen sich solche Fälle zumeist im Winter, wo die höhere Wärme der Binnenluft des Hauses das Haus selbst zu einer Art Aspirator macht, so dass das Leuchtgas, anstatt direct senkrecht an seiner Ausströmungsstelle an die Oberfläche zu steigen, einen weiten unterirdischen Weg einschlägt. Es sind Leuchtgasvergiftungen beobachtet worden in Häusern, die bis zu 27 m Luftlinie von der betreffenden Bruchstelle der Strassenleitungsröhre entfernt waren. Wohl trägt auch zu dieser längeren horizontalen Ausbreitung des Gases die im Winter durch den Frost herabgesetzte Permeabilität der obersten Bodenschichte bei. Es ist die aspirirende Wirkung der Häuser auf die Verbreitung des Gases im Boden auch durch experimentelle Versuche erwiesen worden.

Das Kohlenoxyd, ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas, das entzündet mit blauer Farbe brennt, wirkt auf den thierischen Organismus exquisit giftig, indem es, in's Blut aufgenommen, den Sauerstoff aus dem Sauerstoffhämoglobin des Blutes verdrängt und mit dem Blutfarbstoff eine Verbindung eingeht, die diesen unfähig macht, weiterhin Sauerstoff aufzunehmen. Die Verbindung veranlasst die eigenthümliche, hellkirschrothe Farbe des arteriellen sowohl als des venösen Blutes, sie ist wie die analoge Sauerstoffverbindung des Hämoglobins krystallisirbar, aber fester als diese und wird auch im luftleeren Raume schwerer aufgehoben. Sie kann jedoch sowohl durch Durchleitung anderer Gase durch das Blut, als auch durch die Luftpumpe zersetzt werden.

An der Leiche fällt die hellrothe Färbung der Todtenflecken auf, ebenso macht sich auch an den inneren Organen die hellrothe Blutfarbe geltend.

Zum Nachweis des Kohlenoxyds im Blute bedient man sich einer Methode, die auf dem spectroskopischen Verhalten des Kohlenoxydhämoglobins beruht.

Während nämlich im Spectrum des normalen Blutes die zwischen den beiden FRAUNHOFER'schen Linien *D* und *E* befindlichen Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins nach Reduction desselben (z. B. mit Schwefelammonium) verschwinden und an ihre Stelle ein einfacher Streifen tritt, der des sauerstofffreien, reducirten Hämoglobins, verschwinden die beiden Absorptionsstreifen des Kohlenoxydhämoglobins nach erfolgter Behandlung mit reducirenden Substanzen (Schwefelammonium) nicht.

Ausser bei Leuchtgasfabrikation kommt das Kohlenoxyd noch bei folgenden Gewerben zur Entwicklung: In Eisenhütten in den sogenannten Gichtgasen, den Verbrennungsgasen, die durch die obere Oeffnung der Schachte, die sogenannte Gicht, entweichen und die neben Kohlenwasserstoffen und Stickstoff bedeutende Mengen Kohlenoxyd enthalten. Ferner bei der Coksfabrikation, durch welche der Kohlenstoffgehalt der Kohle erhöht wird, indem man die Kohle in den Oefen der trockenen Destillation unterzieht. Es entwickeln sich hierbei Kohlenoxyd, Kohlensäure, schweflige Säure, Stickstoff, Kohlenwasserstoffe. Auch in den Kammwollspinnereien entwickelt sich Kohlenoxyd aus den offenen Herden, auf denen die stählernen Kämme erwärmt werden, ferner in Metallgiessereien in dem aus dem geschmolzenen Metalle entweichenden Gase, schliesslich kommt auch bei den Buchbindern und den Büglerinnen eine durch Kohlenoxyd verdorbene Luft zur Berücksichtigung.

Kohlenoxydgas kann jedoch auch im gewöhnlichen, menschlichen Haushalte bei der Heizung (s. d.) in die Luft gelangen und so zur Vergiftung Veranlassung geben.

Die Verbrennungsproducte unserer Heizmaterialien enthalten sämmtlich Kohlenoxyd als das Product unvollkommener Verbrennung der Kohlenstoffverbindungen, also besonders bei jenen Feuerungsanlagen, welche keinen genügenden Luftzug besitzen. BIEFEL und POLECK finden den Kohlendunst charakterisirt durch Mangel an Sauerstoff, Uebermaass von Kohlensäure, and innerhalb gewisser Grenzen wechselnde kleinere Quantitäten von Kohlenoxyd bei fast unverändertem Stickstoffgehalt der atmosphärischen Luft. Die mittlere Zusammensetzung aus mehreren Analysen war: Kohlensäure 6.75 Procent, Kohlenoxyd 1.34 Procent, Sauerstoff 13.19 Procent, Stickstoff 79.72 Procent.

Im Steinkohlendunst findet sich ausserdem noch schweflige Säure, im Braunkohlendunst noch schweflige Säure und Ammoniak. Das Kohlenoxydgas gelangt jedoch unter normalen Verhältnissen nicht in die Zimmerluft, da es mit den übrigen Verbrennungsproducten entfernt wird; erst wenn aus Rücksicht für die fernere Warmerhaltung des Ofens die Ofenklappe geschlossen wird und so den Gasen der Abfluss in den Kamin gehemmt wird, oder wenn die Ofenröhren durch Russ verstopft sind, gelangt es in die Luft des Zimmers und es befördert dieser Abschluss dadurch, dass der Luftzutritt zum Heizraum ein geringerer ist, auch noch die Bildung des Kohlenoxyds. Die Anbringung von Ofenklappen ist deshalb absolut zu verwerfen. Nicht selten geben auch verborgene Brände von Balken unter Fussböden oder in Wänden Veranlassung zu analogen Unglücksfällen.

Ausserdem ist in neuerer Zeit darauf hingewiesen worden, dass eiserne Ofenplatten, wenn sie glühend geworden, Kohlenoxyd hindurchlassen; eine Angabe, die auf Grund neuerer Versuche sich jedoch nicht als stichhaltig erwiesen hat.

Die Menge Kohlenoxyd, die eine Luft enthalten darf, um noch als eine athembare und gute angesehen zu werden, wird verschieden angegeben. VOGEL und WOLFFHÜGEL halten die Gegenwart geringerer Mengen von Kohlenoxyd als 25 Theile in 10.000 Theilen Luft entschieden für nicht schädlich. Nach GRUBER ist die Grenze der Schädlichkeit des Kohlenoxyds bei einer Verdünnung von 0.05, sicherlich aber von 0.02. Zum Nachweise des Kohlenoxydes in der Luft hat VOGEL eine Methode vorgeschlagen, die auf dem eben geschilderten spectroskopischen Verhalten des Kohlenoxydblutes beruht.

Man entleert in einem auf Kohlenoxyd zu untersuchenden Zimmer eine mit Wasser gefüllte Flasche von 100 ccm Inhalt und gibt 2—3 ccm eines stark mit Wasser verdünnten Blutes (1 Tröpfchen vom eigenen Körper) hinzu, welches eben nur noch einen Stich in's Rothe, dabei aber die Absorptionsstreifen des Oxydhämoglobins im Spectroskop bei Reagensglasdicke (1.8—2 cm) zeigt. Schüttelt man diese Lösung mit der Luft nur eine Minute, so tritt bei Anwesenheit von Kohlenoxydgas eine Farbenveränderung des Blutes hervor und die Absorptionsstreifen werden blasser, verwaschener und ein wenig mehr nach links gerückt, als bei reinem Blut. Vollständige Gewissheit verschafft man sich, wenn man 3 bis 4 Tropfen Schwefelammonium hinzusetzt. Ist das Blut kohlenoxydhaltig, so werden die beiden Blutbänder durch Zusatz von Schwefelammonium nicht verändert, während die Streifen des normalen Blutes in ein einziges breites Band übergehen und verschwinden. Das Reductionsmittel (ausser Schwefelammonium auch Zinnchlorür oder die Stokesflüssigkeit: Eisenvitriollösung, Weinsäure und Ammoniak) nimmt nämlich die Streifen des Sauerstoff-Hämoglobins weg, lässt aber die des Kohlenoxyhämoglobins unberührt.

FODOR und GRUBER empfehlen ein noch empfindlicheres Reagens, das schon von BÖTTGER und EULENBERG vorgeschlagene Palladiumchlorid, in welchem sich beim Einleiten von Kohlenoxyd eine äquivalente Menge Palladiums metallisch ausscheidet.

Kohlensäurevergiftungen sind in einzelnen Industriebetrieben nicht selten. Sie können erfolgen im Freien, in Gegenden, wo das Gas in grosser Menge aus der Erde hervordringt (Hundsgrotte von Puzzuoli, am Laacher See, Marienbad, Pyrmont, die Giftthäler von Java und einzelne in der Nähe von Vulcanen gelegene Locali-

täten), ferner in Bergwerken: der Kohlensäuregehalt der Grubenluft kann die Höhe von 35.2 pro Mille des Luftvolums erreichen. Die Durchschnittszahl einer grösseren Reihe von Analysen beträgt 7.85 (SMITH), resp. 8.81 (FÖRSTER-HAUSSE). Die meisten Unglücksfälle durch Kohlensäure ereignen sich dann, wenn Bergarbeiter unvorsichtig in Grubenräume, die lange nicht befahren worden sind, gehen. Ferner in Minen, Brunnengewölben, Wein- und Bierkellern, Grüften, in geschlossenen Räumen (bei Aufenthalt vieler Menschen daselbst). Unter Arbeitern sind es also namentlich Bergwerksarbeiter, Bierbrauer, Branntweinbrenner, Presshefefabrikanten, Weinproducenten, ferner Todtengräber, Brunnenarbeiter, Lohgerber, welche der Einathmung von Kohlensäure, sei diese allein, sei sie mit anderen Gasen gemengt, ausgesetzt sind. Bei der Bierbrauerei sind es besonders die Gährkeller, in denen sich Kohlensäure entwickelt, bei der Gährung von Würze, ferner in den Lagerkellern bei der Nachgährung. In den Branntweinbrennereien entwickelt sich die Kohlensäure aus der Maische nach Zusatz der Hefe. Sehr bedeutend ist die Kohlensäureentwicklung bei der Herstellung der Presshefe; werden z. B. 550 Ctr. Getreide zur Herstellung der Hefe verwendet, so entwickeln sich bei lebhafter Gährung innerhalb 12 Stunden etwa 130 Ctr. Kohlensäure. Bei der Weingährung hat FORSTER einen Kohlensäuregehalt der Kellerluft von 40 pro mille constatirt.

Das Schwefelwasserstoffgas gehört zu jenen Giften, deren Aufnahme in das Blut sehr leicht und rasch erfolgt, und hier zersetzend wirkt. Die Giftigkeit des Schwefelwasserstoffgases ist eine grosse; BIEFEL und POLECK brachten bei Kaninchen Vergiftung hervor bei 0.037 Volumprocent dieses Gases.

Veranlassung zu Schwefelwasserstoffvergiftungen bieten Cloaken, Schwefelwerke, chemische Fabriken, Gas- und Kautschukfabriken, Fabriken zur künstlichen Darstellung des Permanentweiss, blanc fixe (schwefelsaurer Baryt). Ferner kommt in der Darmsaitenfabrikation (bei der Maceration der Schafdärme), in der Lohgerberei (bei Benützung des Gaskalkes, der Schwefelwasserstoff und Schwefelcalcium enthält), bei der Flachsröstung, in der Zucker- und Stärkefabrikation theils Schwefelwasserstoff, theils mit demselben vermengte Fäulnissgase zur Entwicklung. Auch im Freien kann Schwefelwasserstoff sich entwickeln, bei der unmittelbaren Nähe grosser Vulcane (Solfatara bei Puzzuoli), ferner aus Mineralquellen.

Auch der Schwefelkohlenstoff zählt in neuerer Zeit durch seine Verwendung bei der Kautschukfabrikation und bei der Wollwäscherei zu den in Betracht zu ziehenden Gasen; er wird besonders zum Vulcanisiren des Kautschuks und zur Herstellung der Kautschuklösungen verwendet.

Schliesslich sei auch noch der Quecksilberdämpfe gedacht, die besonders bei höherer, aber auch bei niederer Temperatur schon sich entwickeln. Am meisten gefährdet sind die Arbeiter in Quecksilberberg- und Hüttenwerken, Spiegelbeleger, Vergolder, Thermometerfabrikanten, Arbeiter in Zündhütchenfabriken. In geringerem Maasse Hasenhaarschneider (Hutmacher), Bronzeure und Pelzarbeiter, auch durch zufälliges Verschütten von Quecksilber können in bewohnten Räumen durch Quecksilberdämpfe Vergiftungserscheinungen auftreten.

Von den Maassnahmen, die zur Verhütung derartiger Gasinhalationskrankheiten angewendet werden müssen, ergeben sich einzelne aus dem Gesagten von selbst, z. B. die nothwendige Abschaffung der Ofenklappen. Von Wichtigkeit ist, die schädlichen Gase sofort bei ihrer Entwicklung, ihrem Eintritte zu entfernen, so dass sie nicht in die Lungen aufgenommen werden können, sowie reichlich frische Luft zuzuführen, da ja manche Gase nur dadurch schädlich werden, dass sie eine relative Verarmung der Luft an Sauerstoff bedingen; ferner gewisse gefährliche, gewerbliche Manipulationen nur in abgeschlossenen Kästen, Oefen u. dergl. vornehmen zu lassen, die aber auch sorgfältig zu ventiliren sind, so dass nie Gase aus denselben in den Arbeitsraum eintreten können. Damit muss sodann das ernste, von der Gesetzgebung zu controlirende Bestreben verbunden sein, thunlichst Ersatz zu schaffen für gewisse, besonders schädliche Arbeitsmaterialien. Auch auf chemi-

schem Wege, dadurch, dass gewisse, die Gase neutralisirende Stoffe im Raume vertheilt werden, lassen sich manche Nachtheile vermeiden, sowie durch individuelle Prophylaxe, Anwendung von Respiratoren, von mit gewissen Stoffen getränkten Schwämmen, Tüchern.

Bezüglich der Canalgase s. Bd. II, pag. 531.

Literatur: Biefel & Poleck, Ueber Kohlendunst und Leuchtgasvergiftung. Zeitschr. f. Biologie. Bd. 16. — Eulenberg, Die Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen. 1885. — Fodor, Kohlenoxyd in seinen Beziehungen zur Gesundheit. Vierteljahresschrift f. öffentl. Gesundheitspflege. XII. — Gruber, Ueber den Nachweis und die Giftigkeit des Kohlenoxyds. Archiv f. Hygiene. I. — Hirt, Krankheiten d. Arbeiters. 1873, II. — Idem, Gasinhalationskrankheiten. 1875. — Layet, Allgemeine u. spec. Gewerbepathologie. 1877. — Lehmann, Experimentelle Studien. Archiv f. Hygiene. V. — Ogata, Ueber die Giftigkeit der schwefligen Säure. Archiv f. Hygiene. II. — Vogel, Berichte d. d. chem. Ges. X. — Wolffhügel, Kohlenoxyd und gusseiserne Oefen. Zeitschrift f. Biologie. 1878. Soyka.

Gasentwickelungsapparate existiren in den verschiedensten, dem jeweiligen Zwecke direct angepassten Formen. Zur Darstellung von Gasen auf trockenem Wege durch Erhitzen gewisser Stoffe dienen im Kleinen Röhren und Retorten von eventuell schwer schmelzbarem Glas, von Porzellan, Eisen und anderen Metallen, zur Darstellung im Grossen meistens Retorten aus Eisen, Thon etc., unter Umständen auch gemauerte Kammern. Zur Darstellung von Gasen auf nassem Wege verwendet man im Kleinen Retorten, Kolben, WOULF'sche Flaschen und verschiedene weitere Gefässe aus Glas oder Metall, zur Darstellung im Grossen hauptsächlich Gefässe aus Metall und Thon, auch aus Holz und Stein, die beiden letzteren gewöhnlich nach vorheriger Imprägnirung mit Theer und ähnlichen Stoffen. Zur Darstellung von Gasen, welche Metalle angreifen, wie das Chlor, und Glas zersetzen, wie die Fluorwasserstoffsäure, sind natürlich Apparate aus den zersetzbaren Materialien ausgeschlossen.

Fig. 98.

Der zur Darstellung von Gasen auf nassem Wege — mit oder ohne Anwendung von Wärme — in Laboratorien vielfach zur Anwendung gebrachte einfachste Apparat besteht aus einem Kolben mit doppelt durchbohrtem Stopfen, in dessen eine Durchbohrung das bis auf den Boden des Gefässes reichende Trichterrohr (zugleich Sicherheitsrohr), in dessen andere das kurz unter dem Stopfen endigende Gasableitungsrohr eingefügt ist; in den Kolben bringt man zunächst die festen Substanzen und giesst dann die zur Zersetzung bestimmte Säure durch das Trichterrohr ein (Fig. 98). In den Laboratorien sind für die häufiger darzustellenden Gase, wie Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Wasserstoff etc., sogenannte continuirliche Gasentwicklungsapparate in Gebrauch, die annähernd nach Art der bekannten Wasserstofffeuerzeuge (s. Döbereiner's Feuerzeug, Bd. III) construirt sind.

Fig. 99.



Der häufig angewendete Apparat von DEVILLE, von einfachster Einrichtung, besteht aus zwei tubulirten Flaschen, welche in der aus Fig. 99 ersichtlichen Weise durch einen starken Kautschukschlauch verbunden sind; die Flasche *A* ist durch einen mit Hahnrohr versehenen Stopfen geschlossen und wird bis über die Höhe der Tubulatur mit Kohlenstücken und Porzellan-

scherben und über diesen mit Stücken des zur Gasentwickelung dienenden Materials (Zink, Kalkspat, Schwefeleisen etc.) angefüllt. Die Flasche B wird mit verdünnter Säure gefüllt; stellt man die Flasche B höher als A, so tritt bei geöffnetem Hahn b die Säure nach A und die Gasentwickelung beginnt; stellt man jedoch nach Schliessen des Hahnes die Flasche A höher als B, so treibt das entwickelte Gas die Säure nach B und die Entwickelung hört auf. Dieser Apparat, welcher meistens bei Bedarf grösserer Quantitäten Gas in Anwendung gezogen wird, hat viele Veränderungen, auch wohl Verbesserungen, erfahren. Grosse Verbreitung hat der von KIPP construirte Apparat in den Laboratorien gefunden und ist derselbe in Fig. 100 wiedergegeben.

Fig. 100.

Er besteht aus einem Glasgefäss, welches durch die Einschnürung bei a in zwei kugelförmige Abtheilungen A und B getheilt ist; in die obere Oeffnung bei b ist das Trichterrohr C dicht eingeschliffen, welches bis auf den Boden von A hineinragt. Durch den seitlichen Tubus wird das Gefäss B mit der granulirten Substanz gefüllt und dieser mit dem Stopfen, welcher das Hahnrohr c zur Ableitung des Gases enthält, verschlossen. Das Gefäss A und ein Theil des Trichterrohres werden mit Säure gefüllt, welche nach dem Oeffnen des Hahnes c nach B tritt und die Gasentwickelung hervorruft; wird der Hahn geschlossen, so wird die Säure wieder nach A und C zurückgetrieben und die Gasentwickelung hört auf. Im Handel sind Würfel aus einer Mischung von Gyps mit Chlorkalk, ferner mit Calciumsulfit, sowie mit Braunstein und Baryumsuperoxyd zu haben, so dass auch Chlor, schweflige Säure und Sauerstoff mit diesem continuirlichen Gasentwickelungsapparate dargestellt werden können.



Fig. 101.

Zur Darstellung von reinem Wasserstoff und von Knallgas für gasanalytische Zwecke benutzt man Apparate, welche diese Gase durch elektrolytische Zersetzung des Wassers liefern. Der von BUNSEN zur Darstellung von Knallgas construirte Apparat hat folgende Einrichtung: In ein am unteren Ende zugeschmolzenes, am oberen Ende zuerst verengtes, sodann trichterförmig erweitertes Glasgefäss A (Fig. 101) sind zwei Platinelektroden eingeschmolzen und in die Verengerung zwischen Rohr und Trichter ist ein capillares, mit den kugeligen Erweiterungen a versehenes Gasableitungsrohr b eingeschliffen. Das Glasgefäss wird mit reiner verdünnter Schwefelsäure gefüllt, worauf nach Verbindung der Elektrodendrähte mit den Polen einer Batterie die Entwickelung des reinen Knallgases beginnt, welches in den mit etwas concentrirter Schwefelsäure gefüllten, kugeligen Erweiterungen gewaschen und getrocknet wird und durch das Ableitungsrohr entweicht. Um einer Erhitzung der Producte zu begegnen, ist der Apparat in ein cylindrisches, mit Alkohol gefülltes Glasgefäss, wie aus der Zeichnung ersichtlich, eingesetzt.

Literatur: Dingler's, polyt. Journ., 166, pag. 345. — Graham-Otto, Lehrb. 1878, I, pag. 101, 584, 585. — Neues Handwörterb. d. Chem., 1879. — Ber. d. d. chem. Ges. XX, 1584.

Ehrenberg.

Gaskalk ist die Bezeichnung für den in Gasanstalten zur Reinigung des Leuchtgases verwendet gewesenen Aetzkalk. Dieser nimmt aus dem Gasgemisch der Destillation in Gaswerken Kohlensäure und Schwefelwasserstoff auf und enthält daher neben unzersetztem Kalkhydrat kohlensauren Kalk, vor Allem aber Calciumsulfhydrat. Der bedeutende Gehalt an letzterem macht den Gaskalk seiner enthaarenden Eigenschaften wegen zu einem geschätzten Material für Gerbereien. — S. Leuchtgas.

Gaskammer. Die Gaskammer, dazu bestimmt, dem zu beobachtenden Objecte Luft oder eine bestimmte Gasart zuzuführen, wird in verschiedenen, bald einfachen, bald zusammengesetzten Formen hergestellt. Im Wesentlichen besteht dieselbe, wie die nebenstehend abgebildete STRICKER'sche Gaskammer, aus einem Streifen aus dickem Glas oder Metall, dem ein luftdichter Hohlraum *D* und eine

Fig. 102.



zur Einführung des Gases bestimmte, von diesem Raum aus über die Längsseiten bis zum Plattenrande sich fortsetzende Rinne *A* eingeschnitten sind; ferner enthält sie zwei der Rinne in den beiden Längsarmen luftdicht eingefügte, in eine feine Spitze endigende und in dem kreisförmigen Rinnenabschnitte endigende Röhren *B* und *C*, von denen die eine mit dem das entsprechende Gas erzeugenden Apparate in Verbindung steht, während die andere die Ableitung besorgt, so dass das Präparat in einem beständigen Gasstrom erhalten werden kann. Dippel.

Gaskohle ist eine zur Gasfabrikation besonders sich eignende Steinkohle. Voraussetzung hierfür ist ein verhältnissmässig hoher Wasserstoffgehalt.

Gasmesser (Gasuhren oder Gaszähler), in ihren wesentlichsten Theilen erfunden von dem bekannten Gastechniker S. CLEGG, jedoch seitdem vielfach verbessert, sind Apparate, welche die Quantität Gas anzeigen, die durch dieselben hindurchgeleitet worden ist, und dienen hauptsächlich zur Controle des Verbrauchs von Leuchtgas seitens der Consumenten, sodann auch zur Messung von Gasvolumen bei analytischen Operationen, wenn es sich weniger um ganz exacte Messungen, als um fortlaufende Untersuchung grösserer Gasmengen im Dienste der Technik oder Hygiene handelt.

Hinsichtlich ihrer Construction unterscheidet man „trockene" und „hydraulische" Gasuhren; die ersteren gewinnen erst in neuester Zeit in Folge bedeutender Verbesserungen eine grössere Verbreitung; bei letzteren, welche sich am meisten eingebürgert haben, gelangt das Gas durch das Zuleitungsrohr in eine gefächerte, bis zu gewisser Höhe mit Wasser abgesperrte Trommel. Hat sich das zum Theil unter Wasser befindliche Fach der um die horizontale Axe drehbaren Trommel mit Gas gefüllt, so erhebt es sich, gestattet dem Gas durch einen Spalt Austritt in den umhüllenden Mantel, von wo aus es zur Verbrauchsstelle geleitet wird, während das nächste Fach sich mit Gas füllt; in Folge dieses sich stets wiederholenden Spieles findet eine fortwährende Drehung der Trommel statt und die Zahl der Umdrehungen gibt, da die Capacität der einzelnen Trommelfächer ausgemessen ist, die Quantität des durchpassirten Gases an. Die Umdrehungen werden durch ein System von Zahnrädern auf Zeiger übertragen, derart, dass von diesen auf

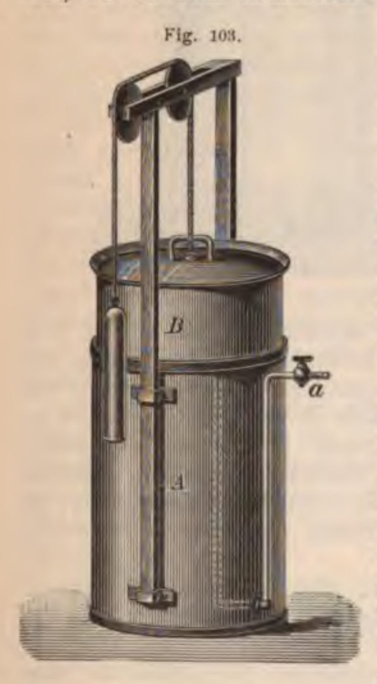
Zifferblättern die Quantität des durchgeführten Gases in den gebräuchlichen Maassen: Cubikmeter, deren Vielfache und Bruchtheile nach dem Decimalsystem angezeigt wird. Der Uebelstand, dass im Winter durch Einfrieren des Sperrwassers Unzuverlässigkeiten im Gange des Mechanismus hervorgerufen wurden, hat zur Construction der trockenen Gasuhren geführt, doch kann derselbe durch Wahl geeigneter Sperrflüssigkeiten, als welche besonders Glycerin beliebt ist, abgeschwächt werden. Derartige Gasuhren werden entsprechend dem jeweiligen Verbrauche des Gases in den verschiedensten Dimensionen angefertigt; die kleineren, für analytische Zwecke bestimmten, deren Mechanismus mit besonderer Sorgfalt hergestellt ist und die das Messen der Gasvolumina bis zur Genauigkeit von einem Cubikcentimeter cca. gestatten, werden unter dem Namen „Experimentirzähler" in den Handel gebracht. Sämmtliche Gasuhren müssen vor ihrer Verwendung genau geaicht und diese Prüfung muss von Zeit zu Zeit wiederholt werden, da selbst bei solider Ausführung mancherlei Störungen eintreten können.

Literatur: Gasbeleuchtung, aus „Das Beleuchtungswesen", „Handbuch der chem. Technologie". P. Bolley. Ehrenberg.

Gasoline (oder Gasolen) heisst das bei 60—70° übergehende Destillat des Rohpetroleums.

Gasometer dienen zum Auffangen und Aufbewahren von Gasen und sind, wenn es sich um Aufbewahrung grösserer Quantitäten von Gas handelt, ausschliesslich von Metall construirt; die kleineren in den Laboratorien gebräuchlichen Gasometer sind theils aus Blech, theils aus Glas gefertigt. Einen Apparat dieser Art, der zuweilen in Laboratorien Anwendung findet und der zugleich im Wesentlichen dieselbe Construction zeigt, wie die grossen, in den Leuchtgasfabriken befindlichen Gasometer, sieht man in Fig. 103 dargestellt; er besteht aus einem weiteren, oben offenen Cylinder *A*, und dem engeren unten offenen Cylinder *B*, welcher in ersterem leicht auf- und abgleiten kann. Der Cylinder *A* ist mit Wasser (oder einer anderen Sperrflüssigkeit) gefüllt, so dass der innere Cylinder durch dieses abgeschlossen ist; die Communication mit dem inneren Cylinder wird vermittelt durch das Rohr *a*, welches unten durch den äusseren Cylinder hindurch gesteckt und innen und aussen bis über das Niveau der Sperrflüssigkeit heraufgeführt ist; aussen ist es im rechten Winkel umgebogen, mit einem Haken versehen und dient zum Einführen und Auslassen des Gases. Der Cylinder *B* bewegt sich zwischen Leitstangen und ist mit einem Gegengewicht versehen, welches mit einer Schnur über zwei Rollen geführt ist. Drückt man den Cylinder *B* nieder, so entweicht die Luft durch das Rohr *a* und der Cylinder füllt sich mit Wasser; durch dasselbe Rohr *a* füllt man alsdann den Behälter mit Gas, wobei man durch Gegengewichte das Gewicht des Cylinders *B* möglichst ausgleicht. Aus der gefüllten Glocke kann man das Gas durch Oeffnen des Hahnes am Rohr *a* austreten lassen, und zwar, je nach Auflegen von Gewichtsstücken auf den Cylinder *B* unter beliebigem Drucke. Derartige Glockengasometer können auch als Aspiratoren gebraucht werden (vergl. unter Aspirator, Bd. I, pag. 694).

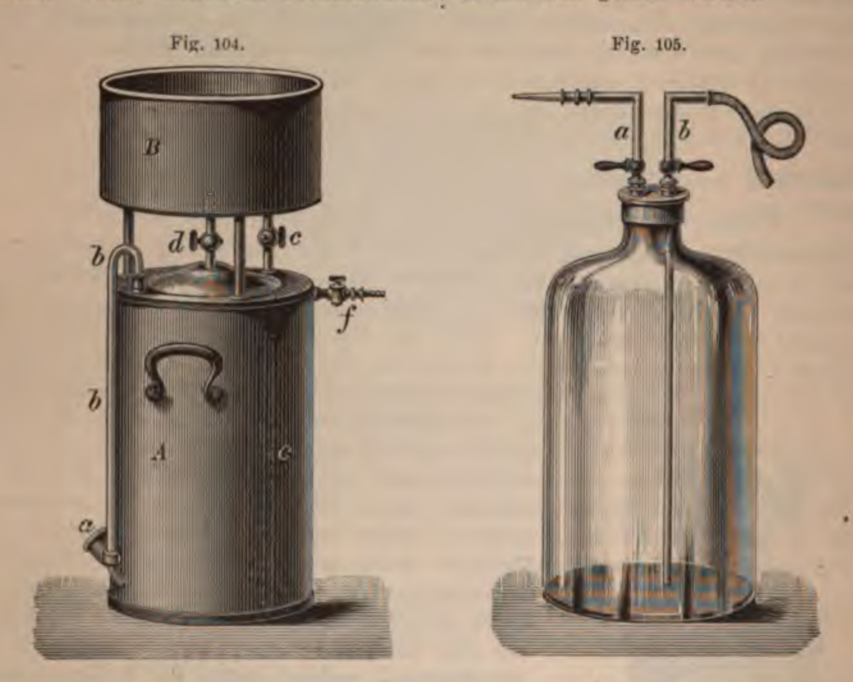
Fig. 103.



Die in den Laboratorien gebräuchlichste Form zeigt Fig. 104. Der Gasbehälter besteht aus dem unten seitlich mit Tubus *a* und mit Wasserstandsrohr *b* ver-

sehenen Gefäss *A*, über welchem, auf Metallstäben gestützt, das Trichtergefäss *B* angebracht ist; aus diesem Gefäss führt das mit Hahn versehene Rohr *c* bis auf den Boden des Gasbehälters, während das kurze Rohrstück *d* direct unter der Wölbung desselben endigt. Ist das Gasometer völlig mit Wasser gefüllt, die Hähne sämmtlich geschlossen, so wird der untere Tubus *a* geöffnet und durch diesen mittelst eines eingeführten Gaszuleitungsrohres der Behälter gefüllt, wobei das verdrängte Wasser aus diesem Tubus austritt; derselbe wird sodann verschlossen und das Gas bei Bedarf nach Oeffnen des Hahnes an Rohr *c* durch das im Trichter befindliche Wasser aus dem mit Hahn versehenen Ableitungsrohr *f* herausgedrückt. Durch das Rohr *d* können beliebige Gefässe direct in dem als pneumatische Wanne dienenden Trichteraufsatz *B* mit Gas gefüllt werden.

Fig. 104. Fig. 105.



Eine weitere gebräuchliche Form aus Glas mit Metallfassung ist in Fig. 105 wiedergegeben; in dieses Gasometer wird, nach vorheriger völliger Füllung mit Wasser, das Gas in der Weise eingeführt, dass man das Gaszuleitungsrohr mit dem direct unter der Verschraubung mündenden Rohr *a* verbindet, während an das bis auf den Boden des Sammelgefässes führende Rohr *b* ein als Heber wirkender Kautschukschlauch zur Ableitung des verdrängten Wassers angesetzt wird. Behufs Gasentnahme verbindet man das Rohr *b* mit der Wasserleitung, so dass man das Gas aus *a* unter beliebigem, regulirbarem, durch die Wasserleitung geliefertem Drucke ausströmen lassen kann.

Gase, welche über Wasser aufgefangen wurden, sind natürlich mit Wasserdampf gesättigt und durch die vom Wasser absorbirte, aus diesem in das Gas diffundirende, atmosphärische Luft verunreinigt.

Sollen die Gase diese Verunreinigungen nicht enthalten, so müssen sie über Quecksilber aufgefangen werden; zu diesem Zwecke verwendet man Gasometer, welche vollständig aus Glas hergestellt sind (vergl. Gasanalyse).

Ehrenberg.

Gasometrie ist die quantitative Gasanalyse.

Gastein-Wildbad, Salzburg in Oesterreich, Akratotherme mit neun Quellen von 25.8—49.6° mit 0.348 festen Bestandtheilen in 1000 Th. Die Thermen

werden zum Baden, selten zum Trinken verwendet. Deren Abfluss wird nach dem 1 Stunde weit entfernten Hofgastein geleitet, wo das Wasser noch mit 37—41° ankommt. Das Wasser wird auch versendet.

Gasteiner Thee ist eine Mischung aus je 25 Th. *Folia Sennae* und *Radix Liquiritiae*, 60 Th. *Manna calabrina* und je 5 Th. *Radix Polypodii*, *Flores Malvae vulg.* und *Saccharum album*.

Gasteromycetes, Bauchpilze. Kleine, aber äusserst mannigfaltige und zum Theil sehr eigenthümliche und seltsame, abenteuerliche Formen enthaltende Familie der Pilze. Mit Ausnahme einiger kleinerer Formen, welche an altem Holze und an morschen Baumstrünken oder abgestorbenen Pflanzentheilen vorkommen, leben sie sämmtlich auf, oder auch in der Erde. Es sind angiocarpe Pilze, d. h. ihre äussere Hülle, Peridie genannt, öffnet sich erst sehr spät oder gar nicht; in letzterem Falle werden die Sporen durch Verwesen der Hülle frei. Die Bauchpilze kommen sämmtlich in dem Merkmale überein, dass ihr Hymenium niemals die freie Oberfläche, sondern stets die inneren Theile des Fruchtkörpers überzieht.

Die keimende Spore (es liegen nur wenige Beobachtungen vor) entwickelt in normaler Weise einen Keimschlauch, der meist zu einem freifädigen, netzförmig zusammenhängenden, oft dicke, faserige Stränge bildenden Mycel auswächst, zuweilen aber auch in eine Anzahl von Gliedern zerfällt, deren jedes sich selbstständig weiter entwickeln kann.

Die Fruchtkörper sind meist von einer stark ausgebildeten Haut, der Peridie, umgeben. Die Peridie sitzt entweder dem Mycel unmittelbar auf, oder sie ist nach unten mehr oder weniger deutlich gestielt. Bau und Oeffnungsweise derselben sind sehr mannigfaltig und für die einzelnen Gattungen und Arten charakteristisch. Je nach der Beschaffenheit der Peridie sind die Bauchpilze theils schnell vergängliche, theils dauerhaftere Pilze.

Die Peridie umschliesst einen Innenraum, der sich bei der Mehrzahl der Bauchpilze ganz oder zum grösseren Theil aus zwei Elementen zusammensetzt. Es finden sich zahlreiche, aus Hyphengeflecht bestehende, vielfach anastomosirende Gewebeplatten, welche viele, kleinere und grössere, längliche oder rundliche oder gewundene und gekrümmte Hohlräume „Kammern" bilden. Die Gesammtheit dieser Kammern wird als Gleba bezeichnet und stellt den fructificirenden Theil des Fruchtkörpers dar. Die sporenbildenden Hyphen kleiden entweder in dichter Schicht (Hymenialschicht) die ganze innere Fläche der Kammern aus, oder sie verlängern und verästeln sich und bilden so ein den ganzen Hohlraum der Kammern erfüllendes Geflecht.

Bei manchen Gattungen der Gasteromyceten finden wir noch einen dritten Bestandtheil der Gleba, das Capillitium. Dasselbe besteht aus derben, dickwandigen, langen, röhrenartigen, bald einfachen, bald verzweigten Hyphen, die von den Hyphen der Kammerwände entspringen und als ein lockeres Haargeflecht den ganzen Innenraum gleichmässig durchweben, die Sporen sind dem Capillitium eingestreut.

Die Sporen werden an den Basidien durch Abschnürung zu 2, 4 oder 8 erzeugt. Conidien sind nicht bekannt; zuweilen tritt Gemmenbildung auf. Die Sterigmen sind öfter sehr reducirt oder sie fehlen ganz.

Die Gasteromyceten sind über die ganze Erde und über alle Zonen verbreitet. Im Jugendzustande sind mehrere Arten essbar, einige finden als Heilmittel Verwendung, wenige sind eigentlich giftig.

Man theilt die Familie ein in: *Phalloidei*, *Hymenogastrei*, *Sclerodermei* *Tulostomei*, *Lycoperdinei* und *Nidulariei*. Sydow.

Gastritis (γαστήρ, Magen) ist eine entzündliche Affection der Magenschleimhaut, die gewöhnlich nach dem übermässigen Genusse von Speisen oder nach dem Genusse verdorbener Speisen auftritt und im Volksmunde als „verdorbener Magen"

bekannt, in der Regel einer strengen Diät weicht. Gastritis wird auch durch den Genuss von Giften, namentlich ätzenden Säuren und Alkalien, hervorgerufen oder erscheint endlich als Begleiterscheinung schwerer Allgemeinerkrankungen.

Gastroenterostomie (γαστήρ, Magen, ἔντερον, Gedärm und στόμα, Mund) ist eine vielbesprochene Operation der Neuzeit, welche im Principe darin besteht, dass auf operativem Wege eine directe Verbindung zwischen Dünndarm und Magen hergestellt wird, wenn die durch Neubildungen verschlossene natürliche Passage auf andere Weise nicht eröffnet werden kann.

Gastrolobium, eine *Papilionaceen*-Gattung, *Tribus Sophoreae*, ausgezeichnet durch 5spaltigen, 2lippigen, deckblattlosen Kelch, ungleich lange Blumenblätter, zweisamigen, gestielten Fruchtknoten, pfriemenförmigem Griffel und einfache Narbe. Die Blätter sind einfach, zu vieren quirlständig, die Nebenblättchen deutlich entwickelt; die Blüthen stehen in endständigen Doldentrauben.

Die Blätter des in Australien heimischen *Gastrolobium bilobum R. Br.* sind keilförmig 2lappig, unterseits seidenhaarig; sie vergiften angeblich die weidenden Schafe. F. v. MUELLER und RUMMEL stellten aus denselben das Glycosid Gastrolobin dar. Es ist hygroskopisch, löslich in siedendem Wasser und Alkohol und riecht nach Safran (Journ. Chem. Min. 1880).

Gastropacha, Gattung der Spinner, ausgezeichnet durch die grossen Fühler der Männchen, augenflecklose, in der Ruhe dachige Flügel, von denen die unteren seitlich hervorragen.

G. (Chethocampa) processionea L., Processionsspinner, mit dicht behaarter Stirn und grauen bogenlinigen Flügeln, hat Raupen, welche weissgrau behaart, deren Rücken blauschwarz, die Seiten weisslich sind; jedes Ringel trägt zwei röthliche Warzen. Sie machen wie einige andere Arten regelmässig geordnete Züge von Baum zu Baum und sind besonders dadurch merkwürdig, dass ihre Haare auf der Haut starkes Jucken und Entzündungen hervorrufen. Die Haare sind hohl, mit Widerhaken versehen, dringen sehr leicht in die Haut ein und lassen ein giftiges Drüsensecret (Ameisensäure?) in die Wunde eintreten. Die Neutralisation des sauren Secretes ist die zweckmässigste Behandlung. v. Dalla Torre.

Gastrophan von FÜRST in Prag ist eine aromatisch bittere Tinctur, aus Quassia, Pomeranzen, Galgant, Cardamomen u. s. w. mit 60procentigem Weingeist bereitet.

Gastroskop (γαστήρ, Magen und σκοπέω, besichtigen) ist ein rohrförmiges Instrument, das in den Magen eingeführt wird, um einzelne Stellen desselben dem Auge sichtbar zu machen. Die älteren Instrumente beruhen auf der Beleuchtung mit reflectirtem Lichte, während die neueren von LEITER-MIKULICZ nach dem Principe der Elektro-Endoskopie construirt sind.

Gastrus. Gattung der Dasselfliegen, mit kleinen, die Schwingkölbchen nicht bedeckenden Schüppchen und in Gruben versteckten Fühlern.

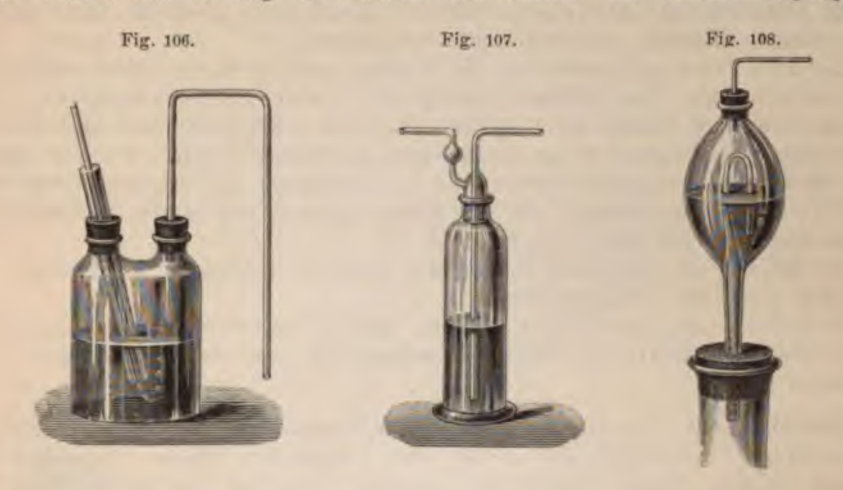
Gastrus (Gastrophilus) Equi L., Pferdemagenbremse, rostgelb, Flügel weisslich mit brauner Querbinde und zwei braunen Flecken an der Spitze; 10—15 mm lang. Die Weibchen legen die Eier an die Haare der Vorderbeine; die Larven gelangen dann durch Ablecken in den Magen der Pferde und werden zur Verpuppung mit den Excrementen ausgestossen. Durch ihre grosse Anzahl werden sie oft lästig und schädlich. v. Dalla Torre.

Gaswaschapparate finden Anwendung, um Gasen die von der Darstellung herrührenden Verunreinigungen zu entziehen; als solche verwendet man meist WOULF'sche Flaschen, welche mit der Resorptionsflüssigkeit bis zu geeigneter Höhe gefüllt werden und in deren einen Tubus man das Gaszuleitungsrohr bis auf den Boden reichen lässt, während das Gasableitungsrohr im anderen Tubus direct unter dem Stopfen endigend befestigt wird; um diese Flaschen leicht aus-

wechseln zu können — zum Zwecke der Reinigung und Neubeschickung — empfiehlt sich die durch Fig. 106 wiedergegebene Anordnung, bei welcher das Gasableitungsrohr des Entwicklungsgefässes in das schräg im Tubus der WOULF-schen Flasche befestigte weite Glasrohr eingeführt wird, welch letzteres auch zugleich als Sicherheitsrohr dient.

Besonderer Beliebtheit erfreuen sich auch die DRECHSEL'schen Waschflaschen, bei denen Gasab- und -zuleitungsrohr in eine der Absorptionsflasche eingeschliffene Kappe eingeschmolzen sind. Fig. 107 zeigt diese Waschflasche, deren Verwendung ohne weitere Beschreibung verständlich sein dürfte. Die Berücksichtigung der

Fig. 106. Fig. 107. Fig. 108.



Thatsache, dass die Gase um so leichter von den Absorptionsflüssigkeiten aufgenommen werden, in je feinerer Vertheilung sie in diese gelangen, hat zu Constructionen geführt, wie sie von MUENCKE, ALLIKER u. A. angegeben worden sind, bei denen der Theil des Zuleitungsrohres einer DRECHSEL'schen Flasche, welcher sich in der Flüssigkeit befindet, erweitert und seitlich mit feinen Löchern versehen ist.

Einen von SCHEIBLER angegebenen Waschapparat, welchen man direct auf das Entwicklungsgefäss aufsetzen und so zwischen dieses und die Leitung einschalten kann, zeigt die Fig. 108.

Werden diese Gaswaschapparate mit concentrirter Schwefelsäure beschickt, so können sie auch zum Trocknen der Gase Anwendung finden. Ehrenberg.

Gaswasser ist das in den Gaswerken als wichtiges Nebenproduct abfallende Waschwasser des Leuchtgases. Die Kohle gibt bei der trockenen Destillation ihren gesammten Stickstoffgehalt als Ammoniak ab, welches sich in der vorgelegten verdünnten Schwefelsäure bindet. Vergl. auch Leuchtgas.

Gattung. Die Naturkörper treten in einer grossen Zahl verschiedener Formen auf. Die Individuen einer und derselben Form sind sich im Allgemeinen so ähnlich, dass einzelne Exemplare öfter kaum von einander unterschieden werden können, oder doch nur höchst unwesentliche Differenzen zeigen. Solche übereinstimmende Individuen bilden zusammen eine Art. (Bd. I, pag. 618).

Die Arten zeigen nun untereinander grössere oder geringere Verwandtschaft. Stimmen z. B. bei den Pflanzen mehrere Arten in den wesentlichen Theilen der Blüthe und Frucht überein und lassen sie sich nur durch die Beschaffenheit der vegetativen Organe, oder des Blüthenstandes, oder höchstens durch untergeordnete Abweichungen der Blüthe und Frucht von einander unterscheiden, so bilden sie zusammen eine Gattung *(genus)*. Es sind also in einer Gattung die augenscheinlich nähere Verwandtschaft zeigenden Arten vereinigt. Die von der Blüthe und

Frucht hergenommenen Merkmale, welche der Gattung wesentlich eigen sind und welche eine Pflanze haben muss, um zu dieser Gattung gezählt zu werden, nennt man Gattungskennzeichen (Gattungscharakter). Die Zahl der Gattungen lässt sich nicht einmal annähernd bestimmen, da die Autoren in der Annahme derselben äusserst schwanken. Die meisten Gattungen umfassen mehrere Arten, verhältnissmässig wenige führen nur eine Art auf. Manche Gattungen zeichnen sich dagegen durch grossen Artenreichthum aus. Sydow.

Gaultheria, Gattung der *Ericaceae,* Unterfamilie *Ericineae.* Kleine immergrüne Sträucher mit lederartigen Blättern; der fleischig werdende Kelch umhüllt die Kapsel vollständig und bildet eine Scheinbeere.

Gaultheria procumbens L. (Canadischer Thee, Labradorthee, Mountain-tea, Partridge-berry, Box-berry, Wintergreen), in Nordamerika von Canada bis Carolina einheimisch, mit rundlichen oder verkehrt eiförmigen, stachelspitzigen, am Rande etwas knorpeligen Blättern von 4 cm Länge. Die Blätter dienen gegen Asthma und als Diureticum und als Ersatz des Thee, die Früchte sind geniessbar. Aus dem Kraute gewinnt man durch Destillation das Gaultheria- oder Wintergreenöl.

Gaultheria Shallon Pursh findet sich der vorigen oft beigemengt, die Früchte sind noch wohlschmeckender.

Gaultheria punctata Blume und *Gaultheria leucocarpa,* beide auf den Nilgerris in Indien, enthalten Oele, die dem Wintergreenöl fast identisch sind. H wich.

Gaultheriaöl. Das ätherische Oel der in Nordamerika heimischen *Gaultheria procumbens L.* Es findet sich in fast allen Theilen der Pflanze, besonders aber in den Blüthen. Frisch bereitet ist es farblos, färbt sich aber an der Luft bald röthlich; es besitzt einen charakteristischen angenehmen Geruch und entsprechenden Geschmack und siedet zwischen 220—222°. Es enthält 10 Procent eines Camphens, Gaultherilen, die Hauptmenge von 90 Procent besteht aus Salicylsäuremethylester. Die Ausbeute an Oel beträgt etwas mehr als 1 Procent.

Das Gaultherilen ist eine farblose, sehr bewegliche, nach Pfeffer riechende Flüssigkeit, bei 160° siedend. Ganswindt.

Gay-Lussac'scher Thurm. Ein von GAY-LUSSAC und LACROIX bei der Fabrikation der Schwefelsäure eingeführter Apparat zum Auffangen und Aufhalten der nitrösen Dämpfe. Derselbe besteht gemeinhin aus einem 10 m hohen, 1.6 m weiten, mit Koksstücken gefüllten Cylinder. Ueber die Art der Verwendung dieses Koksabsorptionsthurmes s. Schwefelsäure.

Gay-Lussac'sches Gesetz. Die Beziehungen zwischen Volumen, Dichte, Druck und Temperatur der Gase (vergl. Dämpfe und Dichte, Bd. III) sind nach GAY-LUSSAC folgende: Es verhält sich der Druck gleicher Volumina des nämlichen Gases wie die Molekülzahlen in der Volumeneinheit und wie die absoluten Temperaturen desselben. Gänge.

Gaze. Ein zartes, weitmaschiges Gewebe, welches meist stark appretirt in den Handel kommt und seiner Hauptmenge nach in der Bekleidungsindustrie verwendet wird. Für pharmaceutische Zwecke wird die Gaze sowohl appretirt als unappretirt verwendet; im ersteren Fall als Siebboden für improvisirte Siebe und als Colirtuch zum mechanischen Trennen grösserer fester Stoffe von Flüssigkeiten; im unappretirten Zustande dagegen als Verbandstoff. — Gaze, antiseptische, s. Verbandstoffe.

Gazéol, eine Pariser Specialität, spielte vor etwa 20 Jahren einmal eine Rolle. Es ist eine aus Salmiakgeist, Aceton, Naphtalin, Benzol und Theer zusammengesetzte Flüssigkeit, und die aus ihr durch Erwärmung in heissem Wasser sich

entwickelnden Dämpfe sollen bei Keuchhusten und chronischem Bronchialcatarrh eingeathmet werden.

Gazost, Dép. Hautes-Pyrénées in Frankreich, kühle (12.5—14°) Schwefelquelle mit NaHS 0.046 in 1000 Th.

Ge, chemisches Symbol für Germanium.

Gebärmutterwurzel ist *Radix Aristolochiae rotundae.*

Gebläse sind Vorrichtungen, welche gestatten, Gase andauernd unter Druck ausströmen zu lassen; meistens haben dieselben jedoch nur den Zweck, einen kräftigen Luftstrom zu erzeugen (über Knallgasgebläse s. den Art.), sei es zum Zwecke der Erhöhung der Leistungsfähigkeit einer Heizvorrichtung, zum Beschleunigen des Verdampfens einer Flüssigkeit, zum Wegführen von Staub etc., oder zur Ventilation behufs rascher Erneuerung der Luft in bewohnten Räumen. Dieselben lassen sich nach der Art, wie das Einsaugen und Auspressen der Luft bewirkt wird, unterscheiden als Ventilatoren oder Windradgebläse, Kolbengebläse, Dampfgebläse, Wassergebläse und Balgengebläse; die ersteren drei dienen hauptsächlich den Interessen der Technik, in Laboratorien verwendet man entweder Balgengebläse (Blasebälge) oder Wassertrommelgebläse — unter Umständen auch Gasometer — zur Herstellung eines Gasstromes behufs Erzeugung hoher Hitzegrade bei Schmelzprocessen. Die Construction der Blasebälge dürfte als bekannt vorausgesetzt werden, bei den Wassertrommelgebläsen wird die durch eine Saugvorrichtung, wie die BUNSEN'sche Wasserluftpumpe, oder eine Strahlpumpe (s. Luftpumpen) — falls Hochdruckwasserleitung zur Verfügung steht — angesaugte Luft mit dem Wasser in einen Behälter gerissen, aus welchem das Wasser unten abfliessen kann, während die gepresste Luft oben durch ein Rohr abgeleitet wird. Für kleinere Gebläse genügt eine Saugvorrichtung, für grössere verwendet man deren mehrere, die besonders dazu eingerichtet sind, möglichst viel Luft anzusaugen. Ein kleines Gebläse dieser Art, welches an eine Hochdruckwasserleitung angesetzt wird, zeigt Fig. 109, *a b c* ist die Strahlpumpe, in welche bei *a* das Wasser eintritt, bei *b* wird die Luft angesaugt, welche mit dem Wasser durch *c* in das Reservoir *A* gelangt; das Wasser fliesst durch das Rohr *d* ab, die Luft entweicht unter Druck aus *e*, das Rohr *f* gestattet die Controle des Wasserstandes im Reservoir. Um das Ausreissen von Wassertropfen durch den Luftstrom zu vermeiden, sind im oberen Theile des Reservoirs durchlöcherte Platten angebracht; der Apparat wirkt bei *e* als Gebläse, bei *b* als Saugpumpe.

Fig. 109.



Kleine Gebläse, welche zur Erzeugung des Luftstromes für Luftrohre dienen, werden aus Gummi gefertigt und bestehen aus einem als Schöpfer benutzten starkwandigen Gefäss und mit einem Netz überspannten elastischen Ballon als Windkessel, die beide mit selbstthätig functionirenden Ventilen versehen sind (s. auch Löthrohr). Ehrenberg.

Gebläselampe. Zur Erzeugung hoher Temperaturen bedient man sich Lampen, in deren Flammenkegel innen mittelst eines Gebläses ein Luftstrom eingeleitet wird, so dass eine Stichflamme entsteht; dieser Luftstrom muss der Grösse der Flamme entsprechend regulirt werden, da durch zu starke Luftzufuhr die Flamme wieder Abkühlung erleiden würde. Bei den älteren, mit Docht versehenen Lampen, welche mit Talg, Oel, Terpentinöl etc. gespeist werden, befindet sich das Luftzuführungsrohr entweder mit der Lampe fest verbunden im Innern des Dochtes (z. B. bei der MITSCHERLICH'schen Lampe), oder die Luft wird durch eine Art

Düse seitlich auf die Flamme geleitet; die Gasgebläselampen haben jedoch in den Laboratorien jetzt meistens diese Einrichtungen verdrängt. Bei diesen befindet sich das Luftzuleitungsrohr stets im Innern des Gasausströmungsrohres, und kann man den Austritt von Luft und Gas je einzeln durch Hähne reguliren; Fig. 110 zeigt eine derartige Gebläselampe (nach BUNSEN), welche besonders häufig zum Glasblasen und zu Schmelzprocessen angewendet wird; das Gas tritt durch das Rohr *a* ein, das Rohr *b* wird mit einem Gebläse verbunden. Auf die Ausströmungsöffnung des Luftrohres lassen sich Aufsätze mit verschieden weiten Bohrungen aufschrauben, so dass man mit einer solchen Lampe sowohl feine, der Löthrohrflamme ähnelnde Stichflammen, als grosse Gebläseflammen erzeugen kann. Zur Erzielung höherer Hitzegrade werden mehrere derartige Brenner zu einem System vereinigt, eventuell wird auch die eingeführte Luft durch besondere Heizvorrichtungen vorher erhitzt; eine Gebläsevorrichtung, welche an den BERZELIUS'schen Weingeistlampen zur Erzielung höherer Temperaturen angebracht werden kann, ist unter dem Namen „PLATTNER'sche Spinne“ bekannt; über eine Gebläselampe mit Weingeistdampf s. unter Aeolipile, Bd. I, pag. 139.

Fig. 110.



Ehrenberg.

Geblüththee sind *Species lignorum.*

Gefässbarometer, s. Barometer, Bd. II, pag. 148.

Gefässbündel, s. Fibrovasalstrang, Bd. IV, pag. 346.

Gefässcryptogamen, *Cryptogamae vasculares*, auch *Pteridophyta* genannt, sind die höchst entwickelten Sporenpflanzen, welche bereits deutlich in Wurzel, Stamm und Blätter gegliedert sind und Fibrovasalstränge besitzen. Es gehören hierher die *Filicinae, Equisetinae* und *Lycopodinae.* Allen ist ein zweigliedriger Generationswechsel gemeinsam. Aus der Spore entwickelt sich ein unscheinbares Prothallium, welches die Geschlechtsorgane entwickelt. Die befruchtete Eizelle entwickelt sich zu der als Farn, Schachtelhalm oder Bärlapp bekannten und a. s. O. beschriebenen, die Sporen erzeugenden Pflanze.

Gefässe. In der Pflanzenanatomie bezeichnet man als Gefässe oder Tracheen eine dem Holztheil (Xylem) des Fibrovasalstranges charakteristische Form der Zellfusion. Es sind Röhren, welche aus vertical übereinander stehenden Zellen durch Resorption der Querwände entstanden sind. Die Resorption ist in der Regel nicht so vollständig, dass nicht wenigstens ein Theil der Querwand in Form eines Wandringes zurückbliebe und so die Gliederung des Rohres auch im ausgebildeten Zustande erkennen liesse; häufig ist die Querwand leiterförmig, sehr selten netzförmig durchbrochen. Die Seitenwände tragen behöfte Tüpfel, oft auch spiralige, ring-, netz- oder leiterförmige Verdickungen und zeigen ein sehr mannigfaltiges Relief. Das Lumen der Gefässe ist meist weiter als das aller übrigen Elemente des Holzes und bei ungehemmter Entwicklung im Querschnitte rundlich. Die Membran ist gewöhnlich verdickt, immer verholzt. Der Inhalt der Gefässe ist Wasser oder Luft, sie sind die wasserleitenden Organe des lebenden Holzes, niemals dienen sie zur Leitung oder zur Speicherung von Nährstoffen; nur ausnahmsweise findet man in ihnen Stärke. Bei einigen Pflanzenfamilien (z. B. *Moreen*) findet man in den Gefässen regelmässig, bei anderen ausnahmsweise Parenchym. Diese sogenannten Thyllen (s. d.) gelangen dadurch in die Gefässe, dass benachbarte Parenchymzellen in dieselben hineinwachsen.

Eine Abart der Gefässe sind die Tracheïden. Sie unterscheiden sich wesentlich nur dadurch, dass sie nicht, wie jene, Zellfusionen, sondern einzelne, allerdings oft sehr grosse Zellenindividuen sind.

In der Anatomie der Thiere bezeichnet man die Leitungscanäle der Körperflüssigkeiten als Gefässe und unterscheidet sie nach der Flüssigkeit, welche sie leiten, als Blut-, Lymph- und Chylusgefässe. — S. Arterie (Bd. I, pag. 621).

Gefässgifte. Unter Gefässgiften im weiteren Sinne versteht man alle pharmakologischen Agentien, welche den Blutdruck in den Blutgefässen vermehren (Cytisin, Digitalin etc.) oder vermindern (Muscarin). Diese Veränderung des Druckes kann jedoch von drei Factoren abhängig sein: 1. Vom Herzen, 2. vom Gefässnervencentrum im verlängerten Marke, 3. von einer directen Alteration der Gefässwände. — Die unter letztere Kategorie gehörigen Stoffe fasst man als Gefässgifte im engeren Sinne zusammen.

Es ist selbstverständlich, dass ein Studium der Gefässgifte an sich nicht möglich ist, so lange das Versuchsthier noch vom Herzen und dem Gefässnervencentrum aus die Gefässe beeinflussen kann. Es mussten daher Versuche an einzelnen „überlebenden" Organen gemacht werden, welche mit lebenswarmem Blute unter stets gleichem Drucke durchströmt wurden. Selbstverständlich muss bei solcher Versuchsanordnung auch die Ausflussgeschwindigkeit des Blutes aus der Vene des betreffenden Organes in der Zeiteinheit stets eine gleiche sein, sich aber sofort ändern, wenn das Blut vergiftet worden ist.

Bei derartigen Versuchen stellte sich nun heraus, dass einzelne sehr heftige Gifte, wie Strychnin, auf die Gefässe gar nicht einwirken. Eine zweite Sorte von Agentien erweitern die Gefässe, wie z. B. alle Methämoglobinbildner (Kairin, Natrium nitrosum, Amylnitrit, Chinin, Atropin, die F. HOFMEISTER'sche Platinbase etc.).

Eine dritte Classe von Agentien endlich verengen die Gefässe schon in minimalster Menge (0.1 mgr. pro 100 ccm. Blut), so Digitalin, Helleboreïn, Convallamarin etc. — Eine vierte Classe endlich umfasst diejenigen Stoffe, welche nicht die Gefässe aller Organe gleichmässig beeinflussen, sondern auf einzelne Organe eine ganz specifische Einwirkung haben. Dies liess sich nachweisen hinsichtlich der Niere für den Harnstoff, hinsichtlich der Milz für Chinin etc.

Kobert.

Geffium ist ein Synonym der Homöopathen für *Arsenicum album,* zur Verheimlichung dem Patienten gegenüber.

Gefrierpunkt oder Erstarrungspunkt bedeutet diejenige Temperatur, bei welcher ein flüssiger oder geschmolzener Körper erstarrt. Derselbe wird durch Entziehung von Wärme, umgekehrt wie der Schmelzpunkt durch Hinzuführung von Wärme, erreicht und, da es sich um dasselbe Uebergangsstadium von einem Aggregatzustande in den anderen handelt, liegt es nahe, anzunehmen, dass diese beiden Vorgänge sich bei derselben Temperatur vollziehen. Es würde in der That auch der Fall sein, wenn beide unter ganz gleichen Bedingungen erfolgen könnten, welche aber vollständig nicht zu erfüllen sind, am wenigsten bei den Schmelz- und Erstarrungsvorgängen zu industriellen Zwecken. Hier bewirken die ungenügende Wärmeleitungsfähigkeit vieler Substanzen im Vergleich zu der zugeführten Wärmemenge und die ungleiche Einwirkung auf heterogene Bestandtheile derselben meist so grosse Abweichungen, dass der Schmelzpunkt bei einer erheblich höheren Temperatur als der Erstarrungspunkt zu liegen scheint. Correcte Bestimmungen sind nur bei langsamem Erwärmen oder Erkalten durch Beobachtung eines Stadiums zu gewinnen, in welchem die Temperatur weder steigt noch fällt. Dieses bietet sich dadurch, dass beim Schmelzen eines Körpers von demselben eine bestimmte Menge Wärme gebunden wird, welche man latente Schmelzwärme nennt, und dass dieselbe Wärmemenge beim Erstarren wieder frei wird. Diese Bindung von Wärme beim Schmelzen verhindert ein Steigen der Temperatur, so lange noch ungeschmolzene Theile vorhanden sind, und das Freiwerden von Wärme ein Sinken derselben unter den Gefrierpunkt, bis die ganze Masse erstarrt ist, vorausgesetzt,

dass beide Processe nicht schneller verlaufen, als die Wärmeleitungsfähigkeit der Substanz eine Ausgleichung in allen Theilen ermöglichen kann.

Die nicht für beide Vorgänge ausgleichbaren Bedingungen beruhen auf der Veränderung der Dichtigkeit und auf der entgegengesetzten Wirkung des herrschenden Druckes bei Zu- und Abnahme derselben. Es gibt wohl keinen Stoff, welcher mit zunehmender Wärme sich nicht ausdehnt. Die diese Arbeit leistende Wärmemenge wird als latente Wärme gebunden. Aber abgesehen hiervon gehen bei Aenderungen des Aggregatzustandes Umsetzungen der Molekularstructur vor sich, welche bei manchen Stoffen eine Ausdehnung, bei anderen eine Verdichtung bewirken. Das Wasser ist z. B. schwerer als das Eis, die geschmolzenen Metalle dagegen sind leichter als die festen. Nun wirkt der herrschende Druck der Atmosphäre sowie der geschmolzenen Massen selber auf ihre tiefer liegenden Theile eine Verdichtung begünstigend, einer Ausdehnung entgegen, im ersten Falle also mit der Wärme zusammen und erspart derselben diejenige Arbeit, welche er selber leistet, im zweiten Falle derselben entgegen und nöthigt sie zu vermehrter Arbeit. Bei gesteigertem Drucke erfolgt daher, wenn die Schmelze dichter ist, als die feste Substanz, das Schmelzen schon bei niedrigerer Temperatur. Es gelang z. B., Eis von —18° durch hohen Druck in Wasser von derselben Temperatur zu verwandeln. Mit abnehmendem Drucke rückt der Erstarrungspunkt solcher Körper durch Erleichterung der Ausdehnung in die Höhe. Es braucht denselben, um zu erstarren, nicht so viel Wärme entzogen zu werden als bei höherem Drucke. Wo der Körper flüssig leichter ist als im festen Zustande, erfolgt das Gegentheil, der Schmelzpunkt steigt mit zunehmendem Drucke, da letzterer der Ausdehnung entgegenarbeitet. der Gefrierpunkt sinkt mit abnehmendem Drucke, da dem Körper jetzt mehr Wärme entzogen werden muss. Die Schwankungen des Schmelzpunktes und des Gefrierpunktes in Folge wechselnden Barometerstandes sind so gering, dass sie sich der Beachtung entziehen. Der Erstarrungspunkt von Walrat z. B. liegt bei 1 Atm. Druck bei 47·7°, bei 100 Atm. bei 49.7°, derjenige von Paraffin bei 1 Atm. bei 46.3°, bei 100 Atm. bei 49·9°.

Unter Umständen, z. B. Vermeidung jeder Bewegung, Reibung oder Erschütterung, gelingt es, flüssige oder geschmolzene Massen weit unter ihren Gefrierpunkt abzukühlen, ohne dass sie erstarren. Durch Hineinwerfen eines Körnchens der gleichen festen Substanz, mitunter nur durch Anstoss, erstarrt dann die Flüssigkeit plötzlich unter Steigen der Temperatur auf den normalen Schmelzpunkt.

Die Erstarrungspunkte und Schmelzpunkte von Gemischen folgen keinen bekannten Gesetzen, sie liegen entweder zwischen denjenigen ihrer einzelnen Bestandtheile, häufig aber, wie bei den Metalllegirungen (ROSE's, WOOD's Metall) weit tiefer als der niedrigste der Bestandtheile. Gänge.

Gefriersalze, s. Kältemischungen.

Gegengift nennt man im engeren Sinne die zur chemischen Bindung giftiger Substanzen dienenden Stoffe, in weiterem alle bei Vergiftungen angewendeten Mittel (Gegenmittel). — Vergl. Antidota (Bd. I, pag. 410). Th. Husemann.

Geheimmittel. Man gebraucht diesen Namen allgemein für Substanzen, Zubereitungen und Mischungen, welche zur Beseitigung abnormer oder zur Wiederherstellung normaler Zustände des Körpers oder einzelner Theile desselben geschäftsmässig öffentlich angepriesen werden. Der Name ist dem Französischen „Remèdes sécrets" nachgebildet, welche DÉVERGIE als „Substanzen oder Zubereitungen, die nicht vollständig formulirt und auch nicht in den Apotheken vorhanden sind, noch die Billigung der Académie de médecine erhalten haben und deren Verkauf unter mehr oder weniger trüglicher Form und einer Annoncirung stattfindet, welche ihrem Erfinder allein das Geheimniss der Anfertigung vindicirt", definirt hat. Diese Definition, welche die Geheimmittel im Gegensatz zu den sogenannten Spécialités stellt, das heisst gewissen Zubereitungen, deren Anfertigung der Behörde bekannt gegeben und die von dieser wegen wirklicher Vortheile, welche sie bieten, appro-

birt und vom Staate zugelassen wurden, passt für die Geheimmittel unserer Tage nicht mehr. Indem Chemie und Mikroskop gegenwärtig es ermöglichen, auch die Gemische der abenteuerlichsten Art in ihre Bestandtheile zu zerlegen, wird die Absicht der Geheimmittelfabrikanten, das Publicum über die Zusammensetzung ihrer Erfindungen im Dunkeln zu erhalten oder geradezu zu täuschen, schon nach kurzer Frist illusorisch gemacht, und die neueste Richtung dieser Industrie bringt ihre Fabrikate sogar von vornherein mit vollständiger, freilich sehr oft unrichtiger Angabe von deren Composition in den Handel, um dadurch die etwa gesetzlich vorhandenen Erschwerungen des Betriebes zu vermeiden.

Der Begriff des Geheimmittels deckt sich heutzutage nicht mehr mit demjenigen eines Arcanum (Bd. I, pag. 558) vergangener Jahrhunderte, vielmehr würde der Name gegenwärtig recht wohl mit „Schwindelmittel" oder „Reclamemittel" vertauscht werden können. In Wirklichkeit sind aber auch unsere Geheimmittel nicht sowohl aus den Arcana und Nostra des 16.—18. Jahrhunderts, als aus der „wilden Medicin", welcher die Geheimmittelfabrikanten jetzt fast ausschliesslich angehören, hervorgegangen. Bei einzelnen Geheimmittelfabrikationen ist die directe Vererbung geradezu nachweisbar. Zu den namhaftesten Geheimmittelhändlern des 16. bis 17. Jahrhunderts gehören die „Thüringer Wasser- und Olitätenkrämer", die auf dem Lande herumzogen und ein sehr schwunghaftes Geschäft mit allerlei Balsamen, Tincturen, Pflastern u. s. w. betrieben. Diese Medicinalpfuscher, bezüglich deren die preussische Medicinalverordnung von 1725 verordnete, dass ihnen „die Arzneien abgenommen und sie am Leibe gestraft und des Landes verwiesen" werden sollten, haben noch heute in denselben Orten, in Königsee und Unterweissbach im gegenwärtigen Fürstenthum Schwarzburg-Rudolstadt, ihren Hauptsitz und betreiben ihr Geschäft theils als Producenten, sogenannte Laboranten, oder als Hausirer, Balsamträger, welche die alten Königseer Volksmittel, wie Augsburger Lebensessenz, Universalbalsam, k. k. privilegirte Blutreinigungspillen u. s. w. in Deutschland, Oesterreich und der Schweiz vorwaltend an die Landbevölkerung absetzen.

Obschon nachweislich im 17. Jahrhundert und im Anfange des 18. Curpfuscherei und Geheimmittelunwesen in hoher Blüthe standen und obgleich auch in dieser Zeit einzelne Fabrikanten ihr Geschäft schwunghaft betrieben, konnte der Absatz doch keine solche Höhe wie jetzt erreichen, weil die einzigen Mittel, die Sachen zu vertreiben, in der persönlichen Mittheilung bestanden, die entweder durch Hausirer an Einzelne oder auf den Jahrmärkten durch öffentliche Vorträge der sogenannten „Marktschreier" an ein grösseres Publicum gemacht wurden. Auch den „Marktschreiern und Wasserkrämern" wurde in der preussischen Medicinalordnung von 1725 das Handwerk nominell gelegt. Gegenwärtig sind die Hausirer mit Geheimmitteln die am wenigsten gemeingefährlichen Händler dieser Art, und entsprechend dem Fortschritte der Zeit sind an die Stelle einzelner Krämer grossartige Geschäfte, selbst Geschäftscompagnien, die durch Agenten und Filialen den Verkauf möglichst extensiv betreiben lassen, getreten. Die Bedeutung dieses Handels in der Gegenwart geht am besten daraus hervor, dass die Präparate des Matadors des deutschen Geheimmittelhandels, des in dem Vaterlande der alten Olitätenkrämer ansässigen ci devant Strumpfwirkers, später Dr. Philadelph. und Ritters verschiedener käuflicher Orden, ADOLF RICHTER, geradezu imitirt wurden, und dass JOHANNES HOFF nicht weniger als 27000 Verkaufsstellen seines „Malzextracts" errichtete. Das RICHTER'sche Geschäft, das grösste Geheimmittelgeschäft deutscher Provenienz, vertreibt planmässig neben anderen guten und preiswürdigen Waaren und gewissen Genuss- und Toilettemitteln, einen ganzen Complex selbstgefertigter Geheimmittel der schlimmsten Sorte. Aber der Geheimmittelhandel ist geradezu ein internationaler geworden, und dieser hat noch grössere Dimensionen als der nationale, denn Frankreich allein exportirt alljährlich für 500 Millionen Francs sogenannte Specialitäten. London und Brüssel sind die Sitze von Geheimmittelcompagnien (Sanjana Company u. a.) geworden. In Deutschland ist gegenwärtig

Frankfurt a. M. Hauptstapelplatz für auswärtige Schwindelmittel, wo mit dem Betriebe sich verschiedene Firmen (Adler-Apotheke, Elnain & Co., Daube & Co.), die vermuthlich unter einer und derselben Direction stehen, beschäftigen, und von dort ist nicht allein der Betrieb der an Ort und Stelle geborenen Voss'schen Catarrhpillen, sondern auch von Guyot's Theerkapseln, des Shaker Extract, des Balsamum antarthriticum Indicum, des Tamar Indien und des Lièbaut'schen Regenerator in Scene gesetzt worden. Die Grundlage zu dem enormen Betriebe des Geheimmittelunfuges in der Gegenwart bildet vorwaltend die durch die Presse gegebene Möglichkeit der Reclame, die jetzt auch bei uns in so ausgedehnter Weise geschieht, dass der Name „Reclamemittel" gewiss gerechtfertigt erscheint. Die englischen Geheimmittelfabrikanten haben zuerst den Werth des fortgesetzten Annoncirens erkannt und durch ihr Beispiel ihren Collegen auf dem Festlande gezeigt, wie ein solcher grosser Kostenaufwand sich lohnt. Mit welchem Kostenaufwande und wie routinirt derartige Geschäfte betrieben werden, lehrt das Beispiel des 1884 verstorbenen Purgirpillenfabrikanten Holloway, der ein Vermögen von 5 Millionen Pfund Sterling hinterliess, obschon oder weil derselbe jährlich 40000 Pfund für Zeitungsannoncen ausgab, und der dem berühmten englischen Romanschriftsteller Dickens 1000 Pfund für die gelegentliche Erwähnung seiner Pillen in einem Romane, freilich erfolglos, offerirte. Man wird übrigens den Namen Reclamemittel auch unbedenklich für Du Barry's Revalenta, Hoff's Malzextract, Goldberger's Rheumatismusketten, den Pain Expeller und andere Geheimmittel von Richter, Jacobi's Königstrank, Brandt's Schweizerpillen u. s. w. zugestehen müssen, welche ihren Umsatz vorzugsweise den Insertionen in den gelesensten Zeitungen verdanken. Soll doch der Geheimmittelfabrikant Richter jährlich 125000 Mark für Inserate ausgeben.

Eine andere Art der Reclame ist die durch Broschüren, welche das Geheimmittel oder Verfahren des Heilschwindlers anpreisen und mitunter unentgeltlich, meist gegen besondere Bezahlung ausgegeben werden. Solche Broschüren sind namentlich gebräuchlich zur Anpreisung von Geheimmitteln gegen Geschlechtskrankheiten, insbesondere gegen die Folgezustände von Jugendsünden oder venerischen Ansteckungen. Berüchtigt ist in dieser Beziehung der sogenannte „persönliche Schutz" von Laurentius in Leipzig, ein im Buchhandel versiegelt zu beziehendes Buch, das sich als „ärztlicher Rathgeber bei allen Krankheiten der Geschlechtstheile, die in Folge heimlicher Jugendsünden, übermässigen Genusses geschlechtlicher Liebe und durch Ansteckung entstehen, nebst praktischen Notizen über die frühzeitige Impotenz, die weibliche Unfruchtbarkeit und deren Heilung, unter Zugrundelegung der La Mert'schen Schrift und unter Mitwirkung hervorragender praktischer Aerzte" einführt. Das Buch ist nur eine Reclame für ein Geheimmittel, denn der Leser, der sich dasselbe für mehrere Mark erworben, findet auf der letzten Seite eine „Nachricht für Kranke", worin Laurentius seine Dienste für die specielle Behandlung der Patienten anbietet, welche sich mit einem — mit 3 Mark beschwerten Brief an ihn wenden, worauf sie dann eine Chinin- und Eisenlösung und 60 Pillen aus Aloë, Mastix und Lärchenschwamm erhalten, die sie mit 120 Mark bezahlen müssen! Weit schlimmer ist noch Bernhardi's „Jugendspiegel, zuverlässiger Rath für Geschwächte und Impotente", die ihre Leichtgläubigkeit nur mit 60 Mark bezahlen müssen, wofür sie zwei Literflaschen — mit Honigwasser, meist in Gährung, erhalten. Solche von Schmutz und Unsinn wimmelnde Broschüren scheinen geradezu in der Absicht gemacht, um junge Leute hypochondrisch zu machen und diese um so bestimmter von ihrem Gelde zu befreien!

Auch für andere Geheimmittel, z. B. Fellow's Hypophosphitsyrup, die Brandt'schen Pillen, die „tropischen Kräuter" des ehemaligen Butterhändlers W. Becker („Fliegender Rathgeber für alle Leiden") ist durch besondere Schriften agitirt. In der Hochfluth des Geheimmittelunwesens in Deutschland kam es sogar zu der „Gründung" eines in Eisenach erscheinenden eigenen Organes mit dem verlockenden Titel der „Warte für öffentliche Gesundheitspflege".

Verschiedene der angeführten Thatsachen bekunden schon das Zutreffende der Bezeichnung „Schwindelmittel“, die übrigens der Rechtfertigung kaum bedarf, wenn die verschiedenen Manipulationen der Geheimmittelfabrikanten und die Täuschungen, denen sie das Publicum aussetzen, näher in's Auge gefasst werden. Fast durchgängig werden werthlose Substanzen für zum Theil exorbitante Preise verkauft. LAURENTIUS kosten seine persönlichen Schutzmittel, die er sich mit 120 Mark bezahlen lässt, keine 5 Mark; BERNHARDI verkauft 2 Flaschen verdorbenes Honigwasser für 60 Mark; der Abnehmer erhält für 3 Mark in dem „Leipziger Mittel gegen Flöhe“ für 1 Pfennig gepulverte Seife, und durchschnittlich macht der Fabrikant bei jedem Geheimmittel einen Profit von 700—1000 Procent!

Dazu kommt dann in zweiter Linie der den Schwindel charakterisirende Umstand, dass in nahezu der Mehrzahl der Geheimmittel die Componenten überhaupt keine Wirksamkeit oder doch nicht die demselben nachgerühmten Effecte besitzen. Manche Geheimmittel sollen geradezu nach Art der Panaceen früherer Jahrhunderte alle Krankheiten heilen. Zu diesem Universalmittel gehört z. B. der Königstrank des Berliner Hygieisten JACOBI, welcher nach Gründung des deutschen Reiches zum „Kaisertrank“ avancirte und seiner Annoncirung nach alle vorangehenden und nachfolgenden Mittel übertrifft und, von anderen minder schlimmen Leiden abgesehen, „Milzbrand, Magenkrebs, tödtliche Herzkrankheit, heissen Brand, Knochenfrass, Rückenmarksdarre, Nierenstein und Krebs“ zur Heilung bringt, was freilich einem Gemische von Zuckerwasser und Fruchtsäften oder Apfelwein doch wohl sehr schwer fallen dürfte. Ebenso weit, wie der Berliner Sprachlehrer JACOBI, geht der schon oben genannte Strumpfwirker ADOLF RICHTER, der seine verschiedenen Mittel gegen 106 äusserliche und innerliche Krankheiten, darunter gelbes Fieber, Cholera, Krebsgeschwüre, Pocken, Lungenkrankheiten, Nervenfieber, Rückenmarkschwindsucht, Epilepsie, Sonnenstich, Syphilis, Finnen u. s. w. anpreist und für jede dieser Affectionen eine besondere „Gebrauchsanweisung“ gibt. Auch andere Länder besitzen ihre Universalgeheimmittel, so Italien den von dem Florentiner Curpfuscher PAGLIANO componirten Paglianosyrup, der alle Aerzte entbehrlich machen soll. Viele der Geheimmittel sind zwar nicht für alle, aber doch für so viele und verschiedene krankhafte Zustände des Körpers bestimmt, dass der Schwindel auf der Hand liegt. Der unter dem Namen Benedictiner früher sehr extensiv von C. PINGEL in Göttingen vertriebene aloëhaltige Schnaps „beseitigt alle krankhaften Reize des Körpers, regelt die Functionen des Magens, der Nieren, heilt Kolik, Herzklopfen, Cholera, Asthma, Gicht und Sommersprossen“! Der von Frankfurt aus verbreitete „Shaker Extract der Mutter Seigel“ beseitigt alle dunkeln Symptome dunkler Krankheiten!

Die meisten Geheimmittel sind allerdings für bestimmte krankhafte Zustände bestimmt und componirt. Mit dem Heilwerth der meisten steht es aber nicht besser. Es sind häufig Dinge, welche gar nicht gegen die fraglichen Leiden helfen. So ist z. B. der Wundersaft von J. ZEIDLER in Berlin angeblich ein auf Heilkraft berechneter, sorgfältig gewonnener Kraftauszug aus Kräutern und ein allseitig anerkanntes, alleiniges und sicheres Hilfsmittel für Hals-, Brust- und Lungenleidende, Hauptstärkungsmittel für Greise, Reconvalescenten, sowie Schwächlinge jeder Art, insbesondere gegen Geschlechtsschwäche, zur Heilung von Magen- und Unterleibsbeschwerden, Blutarmuth, Bluthusten und hectisches Fieber“ kein reelles Tonicum, sondern ammoniakalische Guajaktinctur mit 10—20 Th. Zuckerwasser. Die berüchtigten Pentsao-Präparate von TIEDEMANN in Stralsund gegen sexuelle Schwäche bei Frauen und Männern, zu 7 Mark mit Gebrauchsanweisung, sind nichts als ein weiniger Auszug unreifer Pomeranzen, der höchstens auf die Magenverdauung wirkt. RETZLAFF's Mittel gegen Trunksucht ist Pulvis radicis Gentianae u. a. m. Häufiger greifen die modernen Arcanisten auf Volksmittel zurück, deren Unwirksamkeit die wissenschaftliche Medicin längst erkannt hat. In diese Kategorie fallen die meisten Schwindsuchts- und Hustenmittel, wo Spitzwegerich, Schnecken, Rettich u. a. gerne benutzt werden, ebenso viele

Epilepsiemittel, die geradezu an die traurigsten Verirrungen des medicinischen Aberglaubens erinnern. Hier spielt namentlich die Kohle eine Rolle, die hier nicht blos als Hanfzwirnkohle (Epilepsiepulver von WEPLER in Berlin), sondern auch als verkohlte Ratten (Epilepsiepulver von DUPLESSIS-PARSEAU) und als verkohlte Elstern, die aber in den 12 Nächten nach Weihnachten geschossen werden müssen (Epilepsiepulver der Dresdener Diaconissenanstalt), auftritt. Die letzteren sind wohl neben den Anthropinpillen (Haarduftpillen) des Wollapostels JÄGER die stärkste Zumuthung, welche im vorletzten Decennium des 19. Jahrhunderts an den gesunden Menschenverstand gestellt ist.

Ein grosser Schwindel findet ferner in Bezug auf die Benennungen der angepriesenen Heilmittel statt. Auffällige anlockende Namen, z. B. Wundertrank, Wundersaft, concentrirter Nahrungssaft, Königstrank, Eau d'espérance, Huste nicht, Lebensessenz, Lebensschimmer u. s. w. sind keine Rarität. Andere imponiren dadurch, dass man sie durchaus nicht begreift, z. B. Homeriana, Feytona, Idiaton. Sehr oft involviren sie geradezu eine Täuschung, indem sie den Producten einen fremdländischen Ursprung beilegen, der ihnen nicht zukommt, wie Revalenta arabica, America von PETRO RITSIE, Auxilium Orientis (Epilepsiemittel aus Bromkalium), Eau d'Afrique, Eau de Floride, Eau de Bahama, Tscheu-fu, Tsing-Kucitsum und Hieng-Feng, Pen-Tsao u. a., oder sie enthalten Andeutung auf Ingredientien, welche in Wirklichkeit nicht darin existiren. So gibt es einen Bromthee, der ein Gemenge von Sennesblättern, Faulbaumrinde, Schlehenblüthen, Sassafrasholz und Lindenblüthen ist, aber keine Spur Brom enthält; einen als Phenol bezeichneten parfümirten Fruchtsaft (Hustenmittel), ein Eisenpräparat (auch Mannbarkeitssubstanz genannt) von KOCH in Berlin, das nur aus schlechtem Syrup, Arrak, Orangen- und Rosenwasser besteht, aber ohne Eisen, ein Wildunger Wasserpräparat desselben Industriellen und ein Quellenproduct der Stahlquelle in Ueberlingen, die mit den genannten Quellen nicht die Spur zu thun haben. Der rheinische Traubenbrusthonig von ZICKENHEIMER, angeblich jeden Herbst aus guten, reifen Trauben mit Zusatz von heilsamen Kräutern bereitet und von Millionen Consumenten gegen Brust- und Lungenkrankheiten, Tuberculose im ersten Stadium u. s. w. als überraschend heilkräftig befunden, ist nach bewährten Chemikern nur Zuckerwasser. Die Mandrake Pills von SCHENK in Philadelphia enthalten keine Mandragora, sondern Cayennepfeffer und gerbstoffhaltige Kräuterpulver mit einem bitteren Extracte; der gezuckerte Leberthran von THIÈRE in Paris ist Milchzucker ohne Leberthran; der Wundersaft oder concentrirte Nahrungssaft von KOCH in Berlin nichts Nährendes, sondern Zucker, Rettigsaft und Wasser; die Pfefferminzkuchen für Hämorrhoidarier von NASHBURT enthalten Abführmittel, aber nichts von Pfefferminz.

Am schlimmsten stellt sich aber der Schwindel heraus, wenn man die Reclamen selbst in's Auge fasst, mit denen die Producte in die Welt gesendet werden. Wo der Name die Abstammung aus fremden Landen andeutet und auch bei verschiedenen Schwindelmitteln, bei welchen dies nicht der Fall ist, wird der Ursprung falsch angegeben. Da soll ein Heilmittel gegen Hühneraugen („Beneficium") aus Indien stammen, obschon es aus der überall als Destructionsmittel für Schwielen der Haut bekannten Essigsäure besteht; da führt DU BARRY unter dem Namen Revalenta das Mehl unserer gewöhnlichen Leguminosen als ein unfehlbares Universaltonicum aus Arabien oder tropischen Ländern ein, und von Frankfurt aus wird Schmieröl als unfehlbares Balsamum antarthriticum unter dem Vorgeben verkauft, es handle sich um den Balsam von Eperua falcata aus Guyana; aus wildem amerikanischen Hopfen isolirt eine Concentrated Produce Company in London ein schlafmachendes Alkaloid, das Hopeïn, das sich später als Morphin oder eine Mischung von Morphin und Cocain erweist. Die Angaben über die Zusammensetzung sind ebenso voller Mythen. So führt sich das Purgatif von Dr. OIDTMANN in Mastricht als ein Gemisch der Fluidextracte von Allium, Frangula und Nicotiana ein, während es nach einer Karlsruher Untersuchung eine durch Essigäther und

Kamillenöl aromatisirte wässerige Lösung von Oelnatronseife mit viel Glycerin darstellt, vermuthlich aber in seiner Composition variirt. Bei vielen Mischungen wird die Darstellung auf Aerzte zurückgeführt, die niemals existirt haben. Dieser Schwindel klebt z. B. den RICHTER'schen Mitteln an, die auf einen apokryphen Dr. AIRY zurückgeführt werden und den Heilapparat zu dessen angeblicher Naturheilmethode bilden, in Folge dessen sie natürlich auch englische Namen „Pain expeller, Sarsaparillian, Regulating Pills und Calming pills" führen. Der Friseur NIESKE fingirt sogar für seine Mittel vier derartige Aerzte und Professoren. Auch die Existenz des Dr. LIÉBAUT ist mehr als problematisch. Wo man solche wissenschaftliche Autoren von Geheimmitteln nicht mit der Feder producirt, müssen Certificate herhalten, die man entweder von Privatpersonen oder heruntergekommenen Doctoren sich ausstellen lässt. Da die meisten der Mittel mindestens „einige hunderttausend Abnehmer" haben, ist es schier zu verwundern, dass die Atteste der Privatleute überwiegend gefälscht oder so zugestutzt sind, dass sie der Reclame dienen können. In Bezug auf Atteste haben in dem letzten Decennium der Waldeck'sche Medicinalrath Dr. JOHANNES MÜLLER in Berlin, der Dr. THEOBALD WERNER in Breslau und der Dr. L. CHR. HESS in Berlin sich als Schildknappen der Geheimmittelfabrikanten einen traurigen Namen gemacht. Mitunter werden wissenschaftliche Autoren als Empfehler von Geheimmitteln (z. B. BENEKE von DU BARRY) mit dreister Stirn aufgeführt; mitunter gelingt es auch, namhafte Gelehrte zu dupiren, dass diese durch ein Attest Reclamemittel unterstützen. So haben sich VIRCHOW und FRERICHS von Herrn RICHARD BRANDT in Schaffhausen verleiten lassen, brieflich die Abführwirkung seiner sogenannten Schweizer Pillen zu constatiren, beiläufig ein ganz überflüssiges Attest, da die purgirende Wirkung von Aloëpillen schon Jahrhunderte lang bekannt ist, und figuriren gegen ihren Willen als Patrone dieses Reclamemittels. Gegenüber diesem Attestschwindel erscheint es geradezu harmlos, wenn die Geheimmittelbroschüren gleich in der 100. Auflage das Licht der Welt erblicken und wenn z. B. eine Broschüre für die RICHTER'schen Mittel sich in der 513. Auflage vorführt. Natürlich wird dabei die Humanitätsmaske aufgesetzt; das letzterwähnte Buch betitelt sich als „Der Krankenfreund", ein anderes wendet sich als „Ein Wort an die Hausfrauen" an die letzteren, um den RICHTER'schen Fabrikaten Absatz zu verschaffen. Für die BRANDT'schen Pillen agitirte man durch einen Volkskalender mit dem Motto: „Gesundheit, Glück, Zufriedenheit!" Gebräuchlich ist es, das Verfahren der Reclameschmiede als Naturheilmethode dem gewöhnlichen Verfahren der Aerzte gegenüberzustellen, obschon die Mittel dem letzteren entlehnt sind, freilich unter Beibehaltung der aus guten Gründen beschränkten Methoden, z. B. der Ableitung, die im Pain Expeller von RICHTER ein wesentlicher, in dem „Lebenswecker" von BAUNSCHEIDT u. a. der einzige Factor der Curen ist.

Erwähnt werden muss noch der schwindelhafte Wechsel in den Benennungen und in der Zusammensetzung der Reclamemittel. Wenn ein Mittel nicht mehr geht, bekommt es einen anderen Namen; so erschien das Linsenmehl von DU BARRY erst als Revalenta, dann als Revalescière und als Ervalenta. Die Inconstanz der Zusammensetzung ist für die hauptsächlichsten Reclamemittel (z. B. JACOBI's Königstrank, RICHTER's Mittel, BRANDT's Schweizerpillen, Balsamum indicum) erwiesen und ist nicht blos Folge der Nachlässigkeit der Fabrikanten, sondern bezweckt gewöhnlich, das Publicum dadurch irre zu führen, dass man die Resultate der chemischen Analyse als irrig hinstellt, oder den Unzuträglichkeiten aus dem Wege zu gehen, welche die Verwendung gewisser Ingredienzien seitens der Medicinalpolizei nach sich ziehen könnte. So erklärt sich das Verschwinden des Jodkalium aus RICHTER's Sarsaparillian und der Aloë in den für Oesterreich bestimmten Schweizerpillen.

Die Zahl der gegenwärtig vertriebenen Geheimmittel beträgt mehrere Tausende. CAPAUN-KARLOWA zählt in seinem Werke über medicinische Specialitäten 1122, davon 633 äusserliche und 489 innerliche, auf. Unter den äusserlichen sind 61 Mittel zur Beförderung des Haarwuchses, 89 Haarfärbemittel, 106 Schönheits-

mittel (Hautmittel bei Sommersprossen und leichten Hautaffectionen), 88 Mund- und Zahnmittel, 32 Augen- und Ohrenmittel, 36 Inhalations-, Rauch-, Schnupf- und Injectionsmittel, 20 Mittel gegen Warzen, Hühneraugen, Frostbeulen und Fussschweiss, 47 gegen Gicht und Rheumatismus, 36 bei Geschwüren und Hautkrankheiten und 108 äussere diverse und Universalmittel. Von den inneren Geheimmitteln sind 62 Mittel gegen Bauch- und Lungenleiden, 54 gegen Magen- und Unterleibsleiden, 10 gegen Cholera, 46 gegen Epilepsie, Asthma, Krampf und Nervenleiden, 26 gegen Bleichsucht, Blutarmuth und Fieber, 17 Bandwurmmittel, 18 Mittel gegen Gicht, Rheumatismus und Flechten, 21 gegen Syphilis und Geschlechtskrankheiten, 63 Abführungs- und Blutreinigungsmittel und 162 diverse Universal- und specifische Mittel. Hierzu kommen noch 37 Veterinärgeheimmittel. In Wirklichkeit stellt sich die Zahl viel grösser, da manche der Nummern bei CAPAUN-KARLOWA 4—5 verschiedene „Mittel" desselben Heilschwindlers aufführen, manche selbst sehr verbreitete deutsche (Balsamum indicum, HELMICH's Lebensbitter, RADLAUER's Coniferengeist, SAUTER's neue elektrohomöopathische Sternmittel u. a. m.) fehlen, und seit 1884 die Arcanisten nicht stillgesessen haben, wie OIDTMANN's Purgatif, WARNER's Safe Cure, NAGEL's Flechtenmittel, MANGELSDORFF's Flechtenwasser, HENSEL's tonische Essenz beweisen, Mittel, die einer einzigen Zeitungsnummer von 1886 entnommen wurden. In England, wo für jedes Geheimmittel jährlich ein Patent erworben werden muss, wurden 1885/86 20279 Medicinen patentirt. Wenn man die einzelnen Mittel durchgeht, so findet man, dass jede Krankheit, mag es Diphtheritis, Zuckerharnruhr, Tollwuth, Bettnässen und was sonst sein, ihr eigenes Geheimmittel hat, dem sie nicht widersteht. Sie lehren uns aber auch, dass jede Form, welche medicinisch in Gebrauch gezogen wird, von den Geheimmittelfabrikanten dienstbar gemacht wurde. Im Allgemeinen überwiegen die zusammengesetzten Medicamente und Auszugsformen; nur selten wagt noch ein Unvorsichtiger durch ein Kräutlein, wie KIRCHHÖFER in Triest durch den Vogelknöterich (Homeriana-Thee) und seine Vorgänger durch *Galeopsis ochroleuca* (Lungenkräuter von NEDLING, Blankenheimer Thee, LIEBER'sche Schwindsuchtskräuter) oder *Hieracium umbellatum* (Schwindsuchtsmittel von WINIKER) Wohlthäter der Menschheit und seiner selbst zu werden. Man begreift den Werth der zusammengesetzten Medicamente und Auszüge für den Arcanisten wohl, weil ihm dadurch die Veränderungen erleichtert werden, durch die er sich vor der chemischen und pharmakognostischen Analyse, freilich vergebens, sicher zu stellen glaubt. Beim Publicum beliebte Formen verwerthen natürlich auch die Arcanisten gern und so haben wir z. B. bei den verschiedenen Schwindsuchtsmitteln prävalirend die Brustbonbons, Brustteige, Brustgelées und Brustsyrupe, daneben aber bei Magen- und Verdauungsleiden die der Tinctur und insbesondere die des Kräuterschnapses oder Kräuterbittern (DAUBITZ' Liqueur, HELMICH's Lebensbitter, PINGEL's Benedictiner, DIETZE's Universalkräuteressenz, Boonekamp of Maagbitter). Der Arcanist hält sich übrigens nicht an die Formen der allopathischen Apotheke, er benützt auch die homöopathischen. Milchzucker ist als solcher sehr oft ein Geheimmittel (gezuckerter Leberthran, Haarzucker); Streukügelchen aus Zucker sind die in Oesterreich neuerdings verbotenen elektrohomöopatischen Heilmittel von MATTEI.

An die Homöopathie und ihren Gründer HAHNEMANN knüpft übrigens auch das HERMANN'sche Wundersalz (grobgepulverter Salpeter) von TR. FR. QUARIZIUS im Mittweida an, das gegen alle erdenklichen Krankheiten hilft und selbst in der Schwangerschaft nicht nur bedeutende Erleichterung bewirkt, sondern auch die in Wachsthum befindliche Leibesfrucht stärkt und leichtere Entbindung zuwege bringt! Dass sich Geheimmittel an den crassen medicinischen Aberglauben vergangener Jahrhunderte anknüpfen und obsolete Medicamente aufnehmen, ist schon oben angegeben. Aber als gewiegter Mann verwendet der Arcanist auch die neuesten therapeutischen Errungenschaften; Kaliumpermanganat, Wasserstoffsuperoxyd, Salicylsäure, Natriumbenzoat, Borsäure, Kusso, Coca u. A. sind ihnen bereits

unterthänig geworden und selbst an die modernsten Antipyretica hat sich der Schwindel in Amerika herangewagt. Der moderne Arcanist ist genug gewiegt, um sich keine Partie des Publicums entgehen zu lassen und die passenden Embleme für Gläubige und Ungläubige zu finden. Die gläubigen Seelen gewinnt er durch den religiösen Nimbus, den er seinen Producten gibt, er weiht ihnen Aloëschnaps als „Benedictiner", reinigt sie mit verschiedenen Klostermitteln, wie den Klostermitteln von C. PINGEL, den Paraischen Klostermitteln von Dr. CHEROY, den Mariazeller Tropfen von BRADY in Kremsier, Mitteln, die einen scharfen Contrast zu solchen Reclamemitteln bilden, die ihr Absatzgebiet auf Atteste von VIRCHOW und FRERICHS gründen. Eine besondere Abtheilung bilden übrigens noch die Geheimmittel, welche, den Arzneimitteln selbst nicht angehörend, die Elektricität und den Magnetismus angeblich als Heilfactoren benutzen, in Wirklichkeit aber auf Schwindel beruhen. Die bekanntesten Mittel dieser Art sind die aus abwechselnden Kupfer- und Zinkdrahtringen bestehenden GOLDBERGER'schen Rheumatismusketten, denen sich übrigens eine Reihe andere anschliessen, z. B. die lebensmagnetische Essenz von BEHR für Schwerhörige und Taubgeborene, ein Fläschchen mit Wasser, das etwas Salpetersäure enthält, während sich am Stöpsel ein Kupferdraht befindet, der mit einem Zinkplättchen verbunden ist; ferner Frau EMILIE WINTER's unfehlbar heilender Rheumatismusapparat mit doppelter Wärmeableitung. Manche sogenannte elektrische Mittel sind übrigens nichts als Harzpflaster, z. B. ALLCOCK's poröses stärkendes Pflaster, das die Elektricität ansammeln und besondere Elektricitätscuren überflüssig machen soll, das Elektranodyn von LIPOWITZ (mit Wachs und Harz bestrichenes Düppelpapier) u. s. w. Auch die „Strumpfbänder gegen Wadenkrampf" (mit eingenähtem Schwefelpulver) reihen sich hier an.

Das grosse Unheil, welches ein so ausgedehnter Markt mit Geheimmitteln nach sich ziehen muss, liegt auf der Hand. Es wird dadurch noch erhöht, dass die Verfertiger der Reclamemittel, mit wenigen Ausnahmen, Personen sind, denen die wissenschaftliche Kenntniss der Wirkung der benutzten Substanzen vollständig abgeht. Daraus resultirt natürlich die häufige Benutzung von Stoffen, welche unter allen oder doch unter besonderen Umständen schädlich wirken, ja selbst den Tod herbeiführen können. Namentlich in England, wo die Geheimmittel unter der Benennung Patent-Medicines eine grosse Rolle spielen, gibt es viele mit narcotischen Ingredientien (Opium, Morphin, Chloral), und dementsprechend gehören Vergiftungs- und Todesfälle durch solche, wie BATTLEY'S Sedative solution, Chlorodyne, GODFREY'S Cordial nicht zu den Seltenheiten. Einen starken Opiumgehalt haben auch die Königseer Kinderpillen und Kindertincturen, die man zur Beruhigung kleiner Kinder verwendet und welche denselben leicht die ewige Ruhe verschaffen können. Andere Königseer Mittel enthalten giftige scharfe Stoffe, so der Brechzucker (Zuckerplätzchen aus Brechweinstein), die Kaiserpillen (Jalape, Coloquinthen, Calomel, Aloë, Gummigutt, selbst Crotonöl), die Gallenmagentropfen (Coloquinthen, Jalape, Aloë). Dasselbe gilt von den meisten als Geheimmittel vertriebenen abführenden Pillen und Liqueuren, von welchen letzteren z. B. der HELMICH'sche Lebensbitter nicht weniger als 16 Procent Aloë enthält. Zu schwerer Vergiftung kann auch der innerliche Gebrauch von RICHTER'S Pain Expeller (Liq. Ammonii caustici, Tinctura Capsici) führen. Die erwähnten Purgirmittel können übrigens noch in anderer Weise gefährlich werden, einmal dadurch, dass sie bei bestehenden entzündlichen Zuständen der Eingeweide, die oft mit Verstopfung einhergehen, die Entzündung erheblich steigern, dann aber besonders dadurch, dass Aloë und ähnlich wirkende Stoffe bei Schwangeren zu Fehlgeburt führen können. In Amerika benutzten früher Heilschwindler die Presse geradezu zur Aufforderung zu Abtreibungen, indem sie ihre „Ladies gold" oder „silver pills" als die Menstruation regelnde Mittel anpriesen, welche jedoch, in zu grossen Dosen genommen, der Leibesfrucht gefährlich werden könnten! Zu erwähnen ist auch noch, dass verschiedene zum externen Gebrauche bestimmte Schönheitsmittel, insbesondere Haarfärbemittel, Bleipräparate enthalten, welche bei

längerem Gebrauche zu chronischen Vergiftungen führen können und wiederholt geführt haben. Manche amerikanischen Haarmittel, wie die Haarbalsame von CLARK und GRAY, Hair Vigor von AYRE & Co. enthalten 3—5 Procent Bleiacetat.

Aber auch abgesehen von diesen direct schädlichen Geheimmitteln beeinträchtigen die Reclamemittel die Volkswohlfahrt in der entschiedensten Weise. Der Freihandel mit Geheimmitteln ist eine Ausbeutung des Publicums, die zwar nicht ausschliesslich, aber doch in überwiegendem Maasse, die weniger gut situirten Classen trifft und den sauer erworbenen Groschen der Armen in die Tasche von Leuten spielt, die auf die Ignoranz derselben und die erklärliche Sehnsucht der Kranken auf Linderungsmittel und Heilung speculiren, um aus dem Massenconsum ihrer Mittel selbst zu Wohlleben und Ueppigkeit zu gelangen, ein Ziel, das bei einigermaassen ausgedehnter Reclame fast regelmässig erreicht wird. Wie schon oben bemerkt, ist der Preis aller Reclamemittel ein ihrem Werth nicht entsprechender, und die betreffenden Mittel kommen unter allen Umständen theurer zu stehen, als der Preis der ärztlichen Verordnung und die in der Apotheke angefertigte Medicin zusammengenommen. Man wird dies leicht begreifen, wenn man die oben gemachten Angaben über den Gewinn der Arcanisten erwägt und die Kosten der Agenturen bedenkt, die freilich mit einem angemessenen Rabatt abgefunden werden. Aber dieser ist sehr bedeutend und beträgt für VOSS' Catarrhpillen und BRANDT's Schweizerpillen bei Baarzahlung 52 Procent und darüber. Eine ernstere Schädigung besteht aber darin, dass die Anwendung von Universal- oder Specialgeheimmitteln die Kranken von der Consultation berufener und reeller Heilkundiger abhält, und wenn sich die Patienten nach Täuschung der Hoffnungen, die sie auf das unfehlbare Mittel setzten, an solche wenden, der richtige Zeitpunkt zur Heilung verpasst ist. In einzelnen Gegenden hat das Geheimmittelunwesen solche Dimensionen erreicht, dass dieselben der ärztlichen Hilfe verlustig gehen.

Leider hat die notorische Schädigung der Volkswohlfahrt durch die Geheimmittel in der Gesetzgebung der einzelnen Staaten nicht die gehörige Würdigung gefunden. Verschiedene Staaten machen dieselbe zu einer Geldquelle, so namentlich England, das jetzt jährlich 180000 Pfund aus der Licencirung und dem Stempel seiner Patent-Medicines einnimmt, eine Summe, welche freilich nicht die Opfer an Menschenleben durch GODFREY's Cordial u. a. Mittel aufwiegt. Andere Staaten besteuern wenigstens die fremdländischen Producte, auf welche z. B. Amerika einen Werthzoll von 50 Procent auflegt. In weit geeigneterem Masse schützt sich Russland gegen solche, indem es seit 1881 sogenannte Patent-Medicinen nur zulässt, wenn die genaue Angabe der Zusammensetzung gemacht wird, das Mittel von einer ausländischen Facultät oder einer dieser gleichstehenden Anstalt untersucht ist und keine giftigen Stoffe einschliesst, und wenn die Zubereitung desselben besondere Apparate und Instrumente oder besondere schwer zu erlernende Fertigkeiten erfordert. Die letzte Bestimmung schliesst in völlig ausreichender Weise die vielen, höchst überflüssigen pharmaceutischen Specialitäten Frankreichs aus, während es die durch Beschaffenheit und Form Vortheile gewährenden zulässt, natürlich ohne dabei die finanzielle Seite zu vergessen, welche von anderen Staaten bezüglich der auswärtigen Waaren dieser Art zu wenig gewürdigt ist.

Ein allgemeines Verbot der Geheimmittel existirt nur in der Gesetzgebung weniger Staaten. Von manchen Seiten werden die Bestimmungen der Strafgesetzbücher ausreichend angesehen, um die schlimmsten Unzuträglichkeiten des Geheimmittelunwesens zu beseitigen, doch würde dies nur der Fall sein, wenn das Feilhalten oder Anpreisen von Geheimmitteln als solches ein strafbares Delict wäre. Es ist dies z. B. in Frankreich der Fall, wo, wie oben angegeben wurde, die Académie de médecine über die Zulässigkeit des Delicts einer sogenannten Spécialité entscheidet, ebenso in Elsass-Lothringen, wo eine Commission der Strassburger medicinischen Facultät jetzt die Stelle der Akademie der Medicin einnimmt. In Deutschland sind aber die früher in den Einzelstaaten bestehenden Bestimmungen welche den Verkauf von Arcanen von der Ertheilung von Concessionen durch Behörden

(Preussen, Bayern) abhängig machten, ebenso wie das Verbot der öffentlichen Ankündigungen (Sachsen) durch die deutsche Gewerbeordnung von 1869 beseitigt und es bleibt aus dem Strafgesetzbuch nur der Betrugsparagraph und für einzelne Fälle der z. B. in Bezug auf den HELMICH'schen Lebensbitter in Anwendung gekommene Paragraph des Nahrungsmittelgesetzes, welche die Zumischung gesundheitsgefährlicher Stoffe zu Genussmitteln mit Gefängnissstrafe belegt. Wegen Betrugs sind in Deutschland in den letzten Jahren wiederholt derartige Arcanisten mit schweren Gefängnissstrafen belegt; aber in vielen Fällen hat der Betrugsparagraph nicht angewendet werden können, weil der Begriff des Betruges nicht auf der, allen Reclamemitteln gemeinsamen Uebervortheilung durch enorme Preise basirt, sondern in der Täuschung durch falsche Vorspiegelungen beruht, und es häufig genug nicht möglich ist, den Nachweis zu führen, dass der Verkäufer selbst von dem Unwerthe seiner Fabrikate überzeugt war.

Ein grosser Fortschritt in der deutschen Geheimmittelgesetzgebung war unstreitig die Verordnung vom 4. Januar 1875, insofern dadurch der Verkauf aller zu Heilzwecken dienenden Zubereitungen ausschliesslich in die Apotheke verwiesen wurde. Damit sollte bei strenger Handhabung des Gesetzes der Geheimmittelhandel überhaupt unmöglich sein, weil dadurch der Geheimmittelhandel ausserhalb der Apotheken verboten und weil man bei der Ehrenhaftigkeit des Apothekerstandes eine Unterstützung der Geheimmittelschwindler von dieser Seite nicht zu erwarten hatte. Beide Erwartungen sind keineswegs in Erfüllung gegangen. Dass die fragliche Limitirung nicht die erhofften Früchte getragen, beweist besonders die Fortdauer der höchst verdienstvollen Bestrebungen von Privatpersonen, Communen und Corporationen, wie sie schon früher in anerkannter Weise WITTSTEIN, HAGER und JACOBSEN begannen, das Publicum durch fortgesetzte Belehrung über die Natur der Geheimmittel und die mit ihrem Vertriebe verbundene Prellerei zu warnen. Namentlich haben sich der Karlsruher Ortsgesundheitsrath und das Berliner Polizeipräsidium um die Entlarvung verschiedener Schwindel verdient gemacht. In den Apotheken ist der Geheimmittelhandel einheitlich bisher nicht geregelt; doch haben einzelne deutsche Staaten den Verkauf von der Genehmigung der obersten Medicinalbehörde abhängig gemacht und diejenigen solcher Geheimmittel, Specialitäten und Patent-Medicinen, welche giftige Bestandtheile enthalten, vom Handverkaufe ausgeschlossen (Preussen, Württemberg). In Preussen ist auch festgestellt, dass der Preis des zu verkaufenden Geheimmittels den amtlichen Taxpreis nicht überschreiten darf. Daneben sind in gewissen Staaten und Regierungsbezirken einzelne Geheimmittel, z. B. die BRANDT'schen Schweizerpillen in Hessen, Braunschweig, Baden u. s. w. verboten. In Bayern und Württemberg ist der Handel mit Geheimmitteln mit einer Steuer belegt. Trotz alledem geht die allgemeine Ansicht unter Aerzten und Apothekern in Deutschland dahin, dass, so lange nicht eine einheitliche Behörde zur Prüfung der im Handel vertriebenen Specialitäten und Geheimmittel errichtet wird und durch diese strenge Controle stattfindet, solange auch die werthlosesten Dinge in der Presse marktschreierisch angepriesen werden, der gegenwärtige Zustand sich nicht bessern wird. — S. auch Arzneihandel, Bd. I, pag. 629.

Literatur: Hager und Jacobsen, Industrieblätter (von 1864 an). — Blüthen und Blätter des Geheimmittelschwindels. 1872. — Eberhard Richter, Das Geheimmittelunwesen, nebst Vorschlägen zu dessen Unterdrückung. 1872. — Wittstein, Taschenbuch der Geheimmittellehre, eine kritische Uebersicht aller bis jetzt untersuchten Geheimmittel. 1876 — E. Hahn, Die wichtigsten bis jetzt bekannten Geheimmittel und Specialitäten. 1879. — Capaun-Karlowa, Medicinische Specialitäten, alle bis jetzt untersuchten Geheimmittel nebst Angabe ihrer Zusammensetzung. 1875, 2. Aufl. 1884. — Sonderegger, Der Geheimmittelmarkt, ein Segen für das Volk und eine Ehre für dessen Behörden. 1880. — Schnetzler und Neumann, Die Geheimmittel und die Heilschwindler. Nach den amtlichen Materialien des Ortsgesundheitsrathes Karlsruhe. 3. Aufl. 1883.

Th. Husemann.

Geheimtinten oder sympathetische Tinten haben heutzutage bei weitem nicht mehr die Wichtigkeit, die man denselben früher beilegte.

Wie schon der Name sagt, dienten sie dazu, Briefe, überhaupt Mittheilungen, in einer solchen Weise herzustellen, dass sie dritten Personen unbekannt bleiben sollten und nur für den eingeweihten Empfänger sichtbar wurden, nachdem dieser das betreffende Stück Papier einer entsprechenden Behandlung unterworfen hatte.

Zu diesem Zwecke wurden verschiedene chemische Stoffe benützt, mit deren wässerigen Lösungen geschrieben wurde. Die ohne etwas Aufmerksamkeit nicht bemerkbaren Schriftzüge wurden jedoch sichtbar, wenn der Empfänger dieselben entweder erwärmte, ein farbiges Pulver aufstreute oder mit der Lösung eines chemischen Stoffes befeuchtete, der mit dem zuerst zum Schreiben verwendeten eine farbige Reaction gibt. Das Befeuchten mit dieser zweiten Substanz muss vorsichtig geschehen, um die Schriftzüge nicht zu verwischen, also durch Aufdrücken eines damit befeuchteten Stückes Filtrir- oder auch Löschpapier oder vermittelst Durchziehens des Papieres durch die betreffende Lösung.

Im Nachstehenden ist eine Angabe derartiger Geheimtinten, welche theils verwendet, theils vorgeschlagen worden sind, zusammengestellt; die passendsten Concentrationen sind leicht auszuprobiren.

Schreibflüssigkeit	Behandlung der Schrift	Sichtbarwerden der Schrift
Cobaltchlorür (Hellot's Tinte) oder Cobaltacetat	Erwärmen.	Vorübergehend blau.
Cobaltnitrat und Nickelnitrat oder Eisenchlorid	„	„ grün.
Cobaltnitrat und Zinksulfat . .	„	„ rosaviolett.
Cobaltnitrat	„	Vorübergehend pfirsichroth bis braun (bei stärkerem Erwärmen).
Kupfersulfat und Natriumchlorid .	„	Gelb.
Stark verdünnte Lösung von Kupfer in Königswasser . . .	„	Vorübergehend gelb.
Verdünnte Schwefelsäure 2 : 100 .	„	Gelbbraun.
Zuckerwasser oder Milch	Kurze Zeit an einen feuchten Ort (Keller) legen, dann Kohle- oder Sandelholzpulver aufstreuen, mit Papier bedecken, andrücken und den Ueberschuss des Pulvers wieder abschütteln.	Anhaftendes Kohle- oder Sandelholzpulver.
Sehr verdünnter Stärkekleister .	Jodwasser oder Joddampf und Feuchtigkeit.	Blau.
Alkalische Fuchsinlösung . . .	Essig oder Essigdunst.	Violettroth.
Salicylsäure	Eisenchlorid.	Violett.
Gerbsäure (Papier muss eisenfrei sein)	Eisenoxydulsulfat.	Blauschwarz.
Kaliumjodid	Silbernitrat und dem Licht aussetzen.	Gelb.
Kaliumjodid	Bleiacetat.	„
Kaliumjodid	Quecksilberchlorid.	Gelbroth.
Quecksilberchlorid	Kaliumjodid.	„
Quecksilberoxydulnitrat	Ammoniakdampf.	Grauschwarz.
Natriumchlorid	Alkoholische Silbernitratlösung und dem Licht aussetzen.	Grau.
Kaliumeisencyanür	Kupfersulfat.	Braun.
Kaliumeisencyanür	Eisenoxydulsulfat.	Blau.
Ammoniakalische Silbernitrat- od. Bleiacetatlösung	Schwefelwasserstoffwasser oder Schwefelkalium.	Braunschwarz.
Goldchlorid	Zinnchlorür.	Roth.
Kaliumjodid	Platinchlorid.	„
Eisenchlorid oder Eisenoxydulsulfat	Kaliumsulfocyanid.	Purpurroth.

Der Nachweis einer Geheimschrift ist nicht schwer; die für gewöhnlich oder bei oberflächlicher Betrachtung nicht sichtbaren Schriftzüge sind leicht sichtbar

und lesbar, wenn man das Papier von der Seite betrachtet (selbst mit reinem Wasser vermittelst Gänse- oder Stahlfeder hergestellte Schrift ist auf diese Weise sichtbar). Um die Art der Geheimtinte näher zu ergründen, wird das verdächtige Stück Papier (auf den Raum zwischen den mit Tinte geschriebenen Zeilen ist besonders zu achten) gelinde erwärmt (auf den Ofen gelegt oder mit einem heissen Glätteisen überfahren) oder mit Kohlepulver bestreut und angepresst, nöthigenfalls auch dabei erwärmt (zur Erkennung von Stoffen, wie Wachs, Harz, die erst in der Wärme klebrig werden). Zum Nachweis der chemischen Geheimtinten werden vermittelst Gänsefeder und Lineal an den verdächtigen Stellen auf dem Papier mit den verschiedenartigsten Reagentien Linien gezogen. Als in erster Linie in Betracht zu ziehen wären Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium, Ammoniak, Essig, Eisensalz, Kupfersalz, Bleisalz, Silbersalz, Quecksilbersalz, Kaliumjodid, Kaliumsulfocyanid, Kaliumeisencyanür, Jodwasser, Gerbsäure, Zinnchlorür, Salicylsäure u. s. w. Hierbei werden bei Vorhandensein einer derartigen Geheimschrift mit irgend einem der Reagentien an gewissen Stellen, wo die Linien die Schriftzüge kreuzen, Färbungen auftreten, worauf die Benetzung des ganzen Schriftstückes mit jener Flüssigkeit erfolgt.

Schneider.

Gehirn *(Cerebrum)*, der in der Schädelhöhle untergebrachte Theil des Centralnervensystems, der Sitz des Bewusstseins und des Willens.

Das Gehirn wird von drei Gehirnhäuten *(Dura mater, Arachnoidea, Pia mater)* umscheidet. Die letztere schmiegt sich dem Hirn allenthalben an; die mittlere geht über die seichten Furchen der Oberfläche brückenförmig hinweg und bildet so die mit einer klaren farblosen Flüssigkeit (Cerebrospinal-Flüssigkeit) gefüllten Subarachnoideal-Räume. Die harte Hirnhaut umschliesst als loser, wenig elastischer, aber fester Sack das ganze Gehirn und sendet nur in die tiefsten Falten desselben Fortsetzungen ein.

Anatomisch theilt man das Gehirn ein in Grosshirn, Kleinhirn und verlängertes Mark. Das verlängerte Mark präsentirt sich als ein keulenförmig angeschwollenes Ende des Rückenmarks. Es enthält die Centren für die Athmung, für die Gefässnerven u. A. Die Function des Kleinhirns ist bis nun so gut wie unbekannt. Das Grosshirn besteht aus den, alle übrigen Hirntheile an Masse weitaus überragenden zwei Hemisphären und den von denselben überdachten Stammganglien. Die Oberfläche der Hemisphären zeigt zahlreiche Furchen, welche die „Hirnwindungen" gegen einander abgrenzen. Durch tiefere Furchen werden an jeder Hemisphäre vier Gehirnlappen (Stirn-, Scheitel-, Schläfen- und Hinterhaupts-Lappen) von einander geschieden. Eine etwa 5 mm dicke graue Gewebslage, die „Hirnrinde", überkleidet allenthalben die innere „weisse Masse" der Hemisphären und senkt sich auch in die Tiefe der Furchen ein. Die weisse Substanz besteht der Hauptmasse nach aus Nervenfasern und dient zur Fortleitung der Nervenerregungen. Die Hirnrinde aber enthält als wichtigsten Bestandtheil Nerven- (Ganglien-) zellen und ist das Centralorgan, in welchen die durch die Sinnesnerven zugeleiteten Erregungen zum Bewusstsein gelangen und von dem aus alle willkürlichen Bewegungen ausgelöst werden. Zerstörung umschriebener Abschnitte der Hirnrinde erzeugt Lähmungen der zugehörigen Organe und Ausfall von Vorstellungsgruppen, z. B. Verlust der Sprache (Aphasie) und Unfähigkeit Gesprochenes zu verstehen, oder Blindheit, oder Geisteskrankheiten.

Die Stammganglien dienen, soweit bekannt, der Coordination der Bewegungen. Zerstörungen einzelner Theile derselben, die am häufigsten durch Blutergüsse (Gehirnschlagfluss) entstehen, sind ebenfalls häufig von Lähmungen gefolgt, und zwar meist von solchen, die eine ganze Körperhälfte betreffen.

Aus der Basis des Gehirns entspringen die 12 Gehirnnerven-Paare, darunter die Sinnesnerven: Geruchsnerv, Sehnerv, Gehörnerv und die Geschmacksnerven.

Gärtner.

Gehöröl, Gehörbalsam. Der gemeine Mann versteht unter Gehöröl meist Oel gegen Schwerhörigkeit und man pflegt dann eine Mischung aus 20 Th. *Oleum*

camphoratum, 1 Th. *Oleum Cajeputi* und $^1/_5$ Th. *Oleum Anthos* zu dispensiren. — Aehnlich zusammengesetzt sind die als Specialitäten vertriebenen Gehöröle von BRACKELMANN, CHOP, ROBINSON, RUST, SCHMIDT, SEYDLER, SPIELMANN u. A. Zu warnen ist vor dem Gebrauch aller solcher Mittel, deren Zusammensetzung weniger genau bekannt ist; dahin gehören die Balsame von TAYLOR, BÖHM u. A.

Gehrig's elektromotorische Zahnhalsbänder sind (nach HAGER) Sammetstreifen, in welche gelbes mit Schwefel bestrichenes Kattunband eingenäht ist.

Geigenharz = Colophonium.

Geilnau in Nassau, besitzt eine Quelle, welche bei 10° enthält $NaCl$ 0.035, $NaH(CO_3)$ 1.061, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.363, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.490 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.038 in 1000 Th.

Geïnsäure, eine Humussubstanz (s. d.) von der Formel $C_{20}H_{12}O_7$.

Geissler'sche Röhren. Diese von PLÜCKER erfundenen, von GEISSLER zuerst ausgeführten Glasröhren dienen zur Beobachtung mit eigenthümlichem Leuchten verbundener, elektrischer Entladungen von Inductionsströmen zwischen soweit entfernten Elektroden, dass eine Funkenentladung nicht mehr möglich ist. Die letzteren sind durch die beiden Enden in das Rohr reichende, eingeschmolzene Platin- oder Aluminiumdrähte. Die Röhren sind mit verdünnten, wenigen Millimeter Quecksilberdruck entsprechenden Gasen angefüllt, dichtere Gase würden nicht leuchten. Je enger die Röhren, desto grösser wird der Widerstand gegen den Strom und die Spannung des letzteren und desto intensiver das Leuchten.

In weiten Röhren erfolgt das Leuchten in getrennten vibrirenden Schichten, bei starken Strömen in meterlanger Entfernung der Elektroden von einander.

PLÜCKER und HITTORF untersuchten und ermittelten in diesen Röhren die Emissionsspectra der Gase der Nichtmetalle. Es ist schwierig, die Gase rein zu erhalten, die geringste Beimischung zeigt fremde Spectrallinien.

Beim Gebrauche verbrennen in Sauerstoff, Schwefeldampf und den Halogenen die Platinelektroden, die von Aluminium widerstehen länger. Es gelangen mit der Zeit aus dem Glase oder durch dasselbe fremde Bestandtheile in das Gas, welche die Spectra trüben. Es werden daher auch Röhren mit Zu- und Ableitungen und vorzüglich eingeschliffenen Glashähnen verwendet, welche mittelst der Quecksilberluftpumpe evacuirt und von Neuem mit Gas gefüllt werden können. Die ursprünglichste einfachste Form der Röhren ist je nach dem Zwecke vielfach abgeändert worden, so für die „Untersuchungen über die Spectra der Kohlenverbindungen" von CARL WESENDONK.

Auch die Fluorescenzröhren zum Erglühen flüssiger und fester Stoffe in Lichtschwingungen von veränderter Wellenlänge und Schwingungsdauer unter dem Einflusse des elektrischen Stromes sind nur Variationen der PLÜCKER'schen Röhren.

Gänge.

Geissospermin, $C_{19}H_{24}N_2O_2 + H_2O$, ist ein Alkaloid der Pereirarinde von *Geissospermum Vellozii* oder *G. laeve*, neben welchem nach HESSE noch ein zweites Alkaloid Pereirin vorkommt. Beide Alkaloide werden vortheilhaft neben einander hergestellt durch Auskochen der Rinde mit Alkohol, Concentriren des Auszuges, Uebersättigen mit Natriumcarbonat und Ausschütteln mit viel Aether. Der ätherische Auszug wird mit verdünnter Essigsäure geschüttelt, vom Aether getrennt und die braune essigsaure Lösung mit NH_3 und Aether geschüttelt. Hierbei scheidet sich Geissospermin krystallinisch ab, während Pereirin in Lösung bleibt. Kleine Prismen, unlöslich in H_2O und Aether, wenig löslich in kaltem Alkohol, leicht in heissem. Schmilzt bei 160° unter Zersetzung. Löst sich in concentrirter eisenfreier Schwefelsäure ohne Färbung, wird aber an der Luft bald blau; eisenoxydhaltige löst es mit intensiv blauer Farbe.

Ganswindt.

Geissospermum, Gattung der *Apocynaceae*, Unterfamilie *Plumiereae*, charakterisirt durch Beerenfrüchte.

Geissospermum Vellozii Allem., ein brasilianischer Strauch oder Baum mit alternirenden ganzrandigen Blättern und traubigen Inflorescenzen aus kleinen geruchlosen Blüthen, ist die Stammpflanze einer der als Pereiro bezeichneten Rinden.

Geist'scher Thee gegen die Leiden der Harnorgane, besteht (nach SCHWENDLER) aus 20 Th. *Folia Bucco*, je 6 Th. *Herba Violae tric.*, *Herba Fumariae* und *Lignum Guajaci*, je 4 Th. *Folia Sennae*, *Lignum Sassafras*, *Radix Sarsaparillae* und *Radix Ononidis*.

Gelatina ist ein mit besonderer Sorgfalt hergestellter Knochenleim in dünnen, farblosen, durchsichtigen Blättern *(in foliis, in tabulis)*, welche lufttrocken, geruch- und geschmacklos sind und sich in siedendem Wasser klar lösen.

Dieselbe kommt als *Gelatina alba* und, roth gefärbt, als *Gelatina rubra* in den Handel. Beim Erkalten gerinnt die wässerige Lösung derselben, sie gelatinirt, daher ihre ausgedehnte Anwendung zu Gelées im Haushalte und in der Conditorei. Die Ph. Boruss. ed. VII. verwendete dieselbe statt Ichthyocolla zur Bereitung des englischen Pflasters; in Bezug auf Klebefähigkeit steht die Gelatine der Hausenblase bedeutend nach. Weiteres s. unter Leim.

Gelatinae, Gallerten, Gelées. Als Gallerte bezeichnet man eine erstarrte homogene, mehr oder weniger durchscheinende Masse von zitternd elastischer Consistenz, die in der Wärme sich verflüssigt und bei der Abkühlung wieder erstarrt.

Als Grundlage für Gallerten dienen entweder animalische leimgebende Gewebe (Colla animalis [Gelatine], Colla piscium, Cornu Cervi rasp.) oder Vegetabilien, welche bedeutende Mengen von Amylum, Gummi oder ähnlichen Substanzen, wie Lichenin und Bassorin enthalten (Arrow-root, Salep, Traganth, Carrageen, Isländisch Moos) oder endlich frische Fruchtsäfte, ihres Gehaltes an Pectin wegen. Auf 100 Th. Gallerte sind erforderlich circa 4 Th. Hausenblase, 5 Th. trockene Gelatine, 10—15 Th. Hirschhorn, 10 Th. Amylum, 3—4 Th. Salep, 5 Th. Traganth, 10—12 Th. Carrageen, 20—25 Th. Isländisch Moos; der Gallerte aus Isländisch Moos setzt man zweckmässig 1—2 Th. weisse Gelatine hinzu, um ihr eine bessere Consistenz zu geben. Fruchtsäfte erfordern $^3/_4$ bis die gleiche Gewichtsmenge an Zucker.

Gelatina Carrageen. Nach Ph. Germ. wird 1 Th. *Carrageen* mit 40 Th. *Aqua* im Dampfbade eine halbe Stunde stehen gelassen, dann unter schwachem Pressen colirt; der Colatur werden 2 Th. *Saccharum* zugesetzt und dieselbe unter Rühren so weit abgedampft, dass nach Entfernung des Schaumes 10 Th. bleiben. Nach Ph. Austr. werden 5 Th. *Carrageen* mit 300 Th. *Aqua* zu 30 Th. Colatur eingekocht und dieser 10 Th. *Saccharum* zugesetzt.

Gelatina Cornu Cervi spielte vor einigen Decennien eine grosse Rolle, als man glaubte, den thierischen Leim als das souveränste Nahrungsmittel betrachten zu müssen. Gegenwärtig gibt sich wohl Niemand mehr die Mühe, geraspeltes Hirschhorn stundenlang auszukochen, sondern man nimmt statt dessen eine entsprechende Menge weisse Gelatine.

Gelatina Lichenis Islandici. Nach Ph. Germ. sind aus 3 Th. *Lichen Island.* und 3 Th. *Saccharum*, wie unter Gelatina Carrageen beschrieben, 10 Th. Gallerte zu bereiten. Nach Ph. Austr. 10 Th. *Lichen Island.* und 10 Th. *Saccharum* zu 40 Th. Gallerte.

Gelatina Lichenis Islandici saccharata sicca, in Ph. Germ. I. officinell, wird in der Weise bereitet, dass man 100 Th. *Lichen Island.* durch Maceration mit 1000 Th. *Aqua*, worin 6 Th. *Kalium carbonicum* gelöst sind, und nachheriges Waschen mit Wasser entbittert, das entbitterte Moos wiederholt mit Wasser aus-

kocht, den erhaltenen Colaturen 35 Th. *Saccharum* hinzugibt, eindampft bis zur Consistenz einer dicken zähen Masse und im Trockenschrank vollständig austrocknet; das trockene Präparat wird gepulvert und noch mit so viel *Saccharum pulver.* vermischt, dass der Gehalt an Zucker die Hälfte des Gesammtgewichtes ausmacht.

Die **Oelgallerten** gleichen nur in Bezug auf ihre Consistenz den eigentlichen Gallerten und werden besser als „solidificirte Fette“ bezeichnet. Man erhält sie durch Zusammenschmelzen eines fetten Oeles oder eines Balsams mit dem vierten bis sechsten Theile Walrat, womit eine Masse erzielt wird, welche sich bequem in Oblate nehmen lässt. In Gebrauch sind Oelgallerten von *Oleum Jecoris Aselli*, *Oleum Ricini* und *Balsamum Copaivae*. G. Hofmann.

Gelatinae chirurgicae, Gelatine-Bougies, Gelatinepräparate, *Globuli gelatinosi, Bacilli gelatinosi, Suppositoria gelatinosa.*

Unter vorstehenden Bezeichnungen versteht man alle mit Gelatine bereiteten äusserlichen Arzneiformen, die sich seit mehreren Jahren des Beifalles der Kliniker und praktischen Aerzte in hohem Grade erfreuen und die in den Formen von Stäbchen, Nasenbougies, Suppositorien und Kugeln wichtige Recepturartikel des Apothekers bilden. Die Darstellung dieser Gelatinepräparate erfordert Sorgfalt, Zeit und Uebung, weil das Verhalten der Gelatine zu verschiedenen Medicamenten mancherlei Schwierigkeiten bietet. Es erscheint demnach eine Anleitung für den Receptar nöthig, die ich auf Grund sorgfältig gesammelter eigener Erfahrungen im Nachfolgenden bieten will:

Bei Bereitung von Gelatinepräparaten ist die Benützung besonderer Bougies formen von Zinn, die von den Apparatenhandlungen geliefert werden, unerlässlich; ferner ist die Anwendung einer vortheilhaften Heizung eine Hauptbedingung zum Gelingen einer richtigen Masse. Das Wasserbad liefert eine zu geringe Hitze, während über directer Flamme die Leimmasse bei geringster Ausserachtlassung der Vorsicht anbrennt. Man bedient sich daher am zweckmässigsten eines Eisenstatives mit zwei Ringen, wie man es in chemischen Laboratorien gewöhnlich zum Kochen oder Filtriren verwendet, in folgender Weise: Der untere Ring trägt ein grosses Drahtnetz, während auf den oberen Ring eine Porzellanabdampfschale von der Grösse, dass selbe bis zur Hälfte im Ringe sitzt und ohne Zuhilfenahme eines Tuches leicht gehandhabt werden kann, gestellt wird. Die Distanz zwischen dem oberen und unteren Ringe kann je nach der Grösse und Stärke der Flamme geändert werden. Man erzielt dadurch, dass man die Schale der directen Berührung mit dem glühenden Drahtnetz entzieht, eine Art Luftheizung, wodurch die Masse rasch in einen gleichförmig dickflüssigen Zustand übergeführt, gleichzeitig aber das lästige Anbrennen derselben absolut unmöglich gemacht wird. Ausserdem bietet die Construction dieses Eisenstatives den Vortheil einer möglichst einfachen Handhabung.

Was nun die Bereitung der Gelatinepräparate selbst anbelangt, so gestaltet sich dieselbe ziemlich einfach, so lange es sich nur um Zusätze von Medicamenten handelt, welche auf die Consistenz des Leimes keinen Einfluss haben. In solchen Fällen genügt es einfach sich eine Gelatinemasse aus bester *Gelatine* und *Glyerin* aa. 5 g, *Aq. destill.* 15 g vorräthig zu halten und dieselbe im Bedarfsfalle zu verwenden. Solche medicamentöse Zusätze sind: *Morphium muriat.*, *Zincum sulfuric.*, *Argentum nitric.*, *Jodoform*, *Extr. Opii*, *Extr. Secalis cornuti.* Die in Wasser löslichen Substanzen werden in der möglichst geringen Menge desselben gelöst und der gleichförmig flüssigen Leimmasse zugesetzt. Jodoform wird in Pulverform mit Pistill beigemischt. Präparate mit *Argent. nitr.* giesst man am besten in Holz- oder Ceratpapierformen aus, sonst benützt man die eingangs erwähnten Zinnformen. Das Ausgiessen der Masse erfolgt, wenn ein Tropfen auf eine Steinplatte gegossen, rasch erstarrt.

Wenn die Form erkaltet ist, nimmt man die Bougies heraus und expedirt sie in Schachteln.

Nicht so einfach, ja viel schwieriger, gestaltet sich die Bereitung der Bougies, wenn Zusätze von *Jodkalium, Chloralhydrat, Natrium salicyl., Natrium chlorat., Alaun, Tannin* oder *Ferrum sesquichl.* in Anwendung kommen. Hier muss das Verhältniss zwischen Leim, Glycerin und Wasser je nach dem Einflusse, den das Medicament auf das Coaguliren des Leimes hat, jeweilig geändert werden. Man verfährt da folgendermassen:

1. Mit Alaun: *Gelatine* 5 g, *Glycerin* 10 g, *Aq. destill.* 25 g werden geschmolzen und von *Alaun* 6—10 g zugesetzt. Der Alaun wird separat in 25 g heissen destillirten Wassers gelöst und die heisse Lösung der flüssigen Leimmasse zugesetzt. Der Alaun coagulirt während des Zusetzens den Leim momentan, indess bei fleissigem Rühren unter gleichzeitigem Weitererhitzen geräth die Masse bald wieder in Fluss, so dass das Ausgiessen ziemlich rasch erfolgen kann. Es ist nothwendig, das verdunstende Wasser durch angewärmtes zu ersetzen.

2. Mit Chloralhydrat: *Gelatine* 6 g, *Tragacanth* 1 g, *Aq. destill.* 20 g werden geschmolzen, der gleichförmigen Masse 2 g *Chloralhydrat* in Pulverform zugesetzt und nach dem Ausgiessen die Form auf Eis gestellt.

3. Mit Jodkalium: *Gelatine* 6 g, *Tragacantha* 2 g, *Aq. destill.* 20 g werden geschmolzen und *Jodkalium* bis zu 3 g in Pulverform zugesetzt.

4. Bougies mit Natr. salicyl. und Natr. chlorat: *Gelatine* 10 g, *Tragacantha* 2 g, *Aq. destill.* 30 g, *Glycerin* gutt. 5 werden geschmolzen, und der gleichförmigen Masse das Gemenge von *Natr. salicyl.* und *Natr. chlorat.* aa. 1—2 g zugesetzt.

5. Mit Tannin: Man lässt die erforderliche Menge Gelatine durch 15 Minuten in einer Mischung aus gleichen Theilen Glycerin und Wasser quellen, giesst die nicht aufgenommene Flüssigkeit gut ab und bringt den Leim zum Schmelzen. Nachdem die Masse durch vorsichtiges Erhitzen wasserfrei geworden, setzt man das in wenig concentrirtem Glycerin gelöste Tannin heiss zu, lässt weiter kochen, bis ein Probetropfen klar erstarrt und giesst in angewärmte und eingeölte Formen aus. Auf je 5 g *Leim* können bis zu 2 g *Tannin* in 10 g *Glycerin* gelöst zugesetzt werden. Man erhält bei genauer Beobachtung dieser Vorschrift ein schönes transparentes Präparat von der Farbe eines Spir. Sapon. kalini, während der geringste Verstoss dagegen von einem unbedingten Misserfolg begleitet ist.

6. Mit Ferr. sesquichlor. crystall.: *Gelatine* 6 g, *Aq. destill.* 10 g, *Glycerin* 20 g werden geschmolzen, bis zum Verdunsten des Wassers weiter erhitzt und das *Ferr. sesquichl. cryst.*, das zuvor in wenig Glycerin gelöst wurde, zugesetzt. War die Masse wasserfrei, so erhält man ein rostbraunes, transparentes, gleichförmig dickflüssiges Gemenge, das in Formen ausgegossen, rasch erstarrt, während bei Gegenwart von Wasser der Leim sofort coagulirt und jede weitere Mühe erfolglos macht.

Diese sorgfältig erprobten Vorschriften werden dem Receptar ein wichtiger Behelf sein, auch andere Bougiesmassen mit hier nicht angeführten Arzneistoffen, wenn diese irgend eine Schwierigkeit bei der Bereitung der Masse ergeben, leichter zu Stande zu bringen. G. Hell.

Gelatinae medicatae, Medicinische Gallerten. Vor mehreren Jahren empfahl Professor ALMÉN in Upsala die Einführung medicinischer Gallerten, die den Zweck haben sollten, stark wirkende Medicamente in eine genau dosirte, gut zu nehmende und haltbare Form zu bringen. Trotz der mehrfachen Empfehlung dieser Idee seitens hervorragender Capacitäten scheint sich die Einführung dieser Arzneiformen nicht Bahn brechen zu wollen. Es drängt sich eben zu viel des Neuen in kurzer Zeit zusammen, so dass manche praktische Ideen unrealisirbar bleiben müssen. Möglicherweise wird man sich in einer ruhigeren Zeit dieser Erfindung erinnern und es sei daher in kurzen Umrissen des Vorschlages von Prof. ALMÉN hier Erwähnung gethan.

Um sich diese Gallerten im Sinne ihres Erfinders und doch ohne Umstände praktisch zu bereiten, verfährt man folgendermassen:

Man lässt sich eine Weissblechform für 100 oder 200 ganz kleine Quadrate anfertigen und bestreicht bei Bereitung der Gelatinae medicatae deren untere Kanten mit Cacaobutter. Ein flacher Stein, wie er zum Ausgiessen der Cerate Verwendung findet, wird in der Grösse der Form gleichfalls mit Cacaobutter bestrichen. Die bestrichene Fläche des Steines wird nun von 4 Glasplatten eingerahmt, die man mittelst eines Lackes befestigen kann. Die Form muss in den bestrichenen Raum genau hineinpassen. Während dieses vorgerichtet wird, löst man für je 100 Quadrate 2 g Gelatine in 80 g warmen Wassers und setzt ungefähr 5—10 Tropfen Glycerin hinzu.

Ist die Lösung vollständig erfolgt, so setzt man für diese Anzahl Quadrate die bestimmte Menge des Medicamentes in Lösung oder subagirt hinzu, mischt unter Erwärmen auf's Innigste und giesst die Masse auf den Stein aus. Der Stein muss vollkommen wagrecht stehen und die Ausbreitung der Gelatinemischung ganz gleichmässig erfolgen. Ist die Masse erkaltet, aber noch weich, so wird die oben beschriebene Weissblechform zum Zerschneiden der Masse in Quadrate eingesetzt. Nach vollständigem Erstarren der Quadrate löst man selbe ab und bezeichnet sie. Die Bezeichnung erfolgt durch Aufdrücken eines bestimmten Zeichens für die wirksame Substanz und der Dosis in Zahlen ausgedrückt, um Verwechslungen zu verhüten.

Prof. ALMÉN empfahl diese Form für *Cuprum sulfuricum*, *Extract. Belladonnae*, *Opii*, für *Morphin*, für *Quecksilberpräparate* und auch zur Application auf's Auge mit *Atropin* und *Physostigmin*.

Die Dosirung der wirksamen Substanzen wird zwar in dieser Arzneiform genauer sein als in irgend einer anderen Form, aber die längere Dauer der Anfertigung und der dadurch verursachte höhere Preis sind einer allgemeineren Einführung dieser Arzneiform nicht sehr günstig. G. Hell.

Gelatinglycerin, s. Glyceringelatine.

Gelatiniren wässeriger Pflanzenauszüge beruht auf einem Gehalt an Pectinstoffen. Die Fruchtsäfte, die durch das in den Küchen bisweilen übliche directe Einkochen mit Zucker alsdann gelatiniren, werden zur Zerstörung der Pectinstoffe deshalb einer Gährung unterworfen, bevor die Syrupe daraus bereitet werden.

Die *Folia Digitalis*, welche öfter die unangenehme Eigenschaft zeigen, dass damit bereitete Infusa gelatiniren, enthalten nach BERNBECK nur im ersten Vegetationsjahr reichlich Pectinstoffe, im zweiten Vegetationsjahr (zur Zeit der Blüthe gesammelt) dagegen sehr wenig.

Auch bei wässerigen Aufgüssen von *Folia Trifolii fibrini*, *Radix Graminis*, *Herba Cardui benedicti*, *Radix Ipecacuanhae*, *Herba Adonidis vernalis* ist Gelatiniren beobachtet worden, wenn diese mit Zucker in Mixturen zusammenkommen. PELTZ hält dieses Gelatiniren nicht für die Folge eines Gehaltes an Pectin, da derartige Flüssigkeiten mit Alkohol keine Abscheidung gaben. Er hält vielmehr eine Spaltpilzgährung des Zuckers für die Ursache, wobei sich ein gummiähnlicher Schleim bilde. In manchen Fällen jedoch fand er, dass auch eine über 15 Minuten hinausgehende Infusionsdauer Gelatinirung zur Folge habe.

Die Möglichkeit des Gelatinirens von Mixturen soll auch nach Angaben Anderer in einem Gehalt des Zuckers an pectinsaurem Kalk bedingt sein. Zur Prüfung hierauf ist der Zucker in Wasser zu lösen, durch Einleiten von Kohlensäure der Zuckerkalk zu zersetzen und im Filtrat mittelst Ammoniumoxalats auf den in Lösung gebliebenen pectinsauren Kalk zu prüfen. A. Schneider.

Gelb. Alle Lichtstrahlen, deren Schwingungen in Wellen vor sich gehen von 5350 bis 5888 Zehnmillionstel Millimeter Länge, machen auf die menschlichen Sehorgane den Eindruck von Gelb und leuchten von allen homogenen Farben am glänzendsten. Alle gelben Farben absorbiren stark ausser ihrer Complementärfarbe, dem Violett, das Blau des Spectrums, geben aber wenig charakteristische Absorpt[illegible]ifen. Künstliche gelbe Flammen zu manchen wissenschaftlichen

Untersuchungen und in der Feuerwerkerei werden leicht durch Glühen flüchtiger Natriumverbindungen erzeugt.

Gänge.

Gelb, Kölner, ist chromsaures Bleioxyd.

Gelb, Steinbühler, oder Gelbin ist eine schwefelgelbe Malerfarbe, bestehend aus Baryumchromat, durch Fällen von Kaliumchromat mit Chlorbaryum erhalten; dieses Barytpräparat wird ausser als Malerfarbe auch noch bei der Zündhölzchenfabrikation verwendet. Das sogenannte Steinbühlergelb besteht manchmal aber auch aus Calciumkaliumchromat, welches durch Fällen von Chlorcalcium erhalten wird. Beide Sorten Steinbühlergelb sind wenig giftig.

Gelbbeeren sind die unreifen Früchte verschiedener *Rhamnus*-Arten, die man eines in ihnen enthaltenen Farbstoffes wegen technisch benutzt. Man unterscheidet folgende Sorten:

Deutsche Gelbbeeren *(Baccae Spinae cervinae)* von *Rhamnus Cathartica L.*

Persische Gelbbeeren von *Rhamnus infectoria L.*

Walachische und levantinische Gelbbeeren von *Rhamnus saxatilis L.* und *Rhamnus infectoria L.*

Avignon-Gelbbeeren (Avignon-Körner, Grana Lycii Gallici) von *Rhamnus infectoria L.* und *Rhamnus saxatilis L.*

Sie bilden kugelige, bis 5 mm im Durchmesser haltende, 2—4fächerige, meist den Fächern entsprechend eingeschnürte Früchte. Die einzelnen Arten unterscheiden sich am besten nach den Samen, die von eiförmiger Gestalt, auf der einen Seite von einer feinen Ritze durchzogen sind, die ganz oder theilweise von einem knorpeligen Wulst umgeben ist; bei *Rhamnus Cathartica L.* ist diese Ritze bis auf den untersten der Spitze des Samens zugekehrten Theil geschlossen und ist nur am oberen und unteren Ende von dem genannten Wulst begleitet. Bei *Rhamnus infectoria L.* ist die Ritze ganz offen, doch oben und unten etwas erweitert und rings von dem hellgefärbten Wulst umgeben. Bei *Rhamnus saxatilis L.* ist die Ritze in ihrem ganzen Verlauf weitklaffend und rings von dem Wulst, der dieselbe Farbe hat wie der Same, umgeben. Das Parenchym der Fruchtschale enthält einen gelben Farbstoff: Xanthorhamnin (STEIN's Rhamnin) $C_{48}H_{66}O_{29}$ (?) und dessen Spaltungsproduct Rhamnetin (FLEURY's Rhamnin) $C_{12}H_{10}O_5$.

Man benutzt die Gelbbeeren direct zum Färben von Geweben, Haar, Leder, Papier oder zur Darstellung von „Schüttgelb".

Die chinesischen Gelbbeeren oder Gelbschoten (Whongshi) sind die Früchte mehrerer *Gardenia*-Arten, von denen anscheinend nur die von *Gardenia grandiflora Lour.* nach Europa gelangen. Sie bilden länglich-eiförmige, 3—4 cm lange, 4—6kantige, am oberen Ende mit dem 4—5theiligen Kelch versehene Früchte, die in der Form einigermassen an die Antophylli erinnern. Die glänzend rothbraune, dünne, zerbrechliche Fruchtschale umschliesst eine in Wasser aufquellende Gewebsmasse, in der zahlreiche Samen liegen. — Das Parenchym der Frucht enthält einen gelben Farbstoff, der nach ROCHLEDER und MAYER mit dem des Safran (Crocin oder Polychroit) identisch ist. Ferner fand ORTH Rubichlorsäure und 2 Gerbsäuren.

Hartwich.

Gelbbleierz, Wulfenit, ist das in der Natur fertig gebildet vorkommende molybdänsaure Blei, $PbMoO_4$, in tafelförmigen, kurz säulenförmigen oder pyramidalen Krystallen mit 38 Procent Molybdänsäuregehalt.

Gelbcomposition nennt man eine Lösung von Zinn in einer Mischung von 1 Th. H_2SO_4 und 3 Th. HNO_3. Dieselbe diente früher, vornehmlich in Gemeinschaft mit Quercitron, zum Gelbfärben, namentlich der Seide.

Gelbe Farben. Die der Kunst und Industrie zugänglichen gelben Farben haben entweder einen rein gelben oder einen röthlichgelben, nur wenige einen grünlichen Farbenton. Bringt man die Lösung eines gelben Farbstoffes etwa in

einer Eprouvette vor den Spalt des Spectralapparates, so beobachtet man, dass meist nur ein kleiner Theil des Spectrums, nämlich ein Theil des Blau und das Violett, absorbirt wird, während die rothen, orangerothen, gelben, grüngelben, grünen und meist noch die blaugrünen und ein Theil der blauen hindurchgehen. Die mit dem freien Auge beobachtete Farbstofflösung bringt somit nicht deshalb den Eindruck von Gelb hervor, weil sie vornehmlich die gelben Strahlen hindurchlässt, sondern weil sie die dem Gelb complementäre Farbe, das Blau, zum Theil absorbirt.

Jedes Gelb lässt also noch alle oder die grösste Menge der rothen und der grünen Strahlen hindurch, welche, da sie einander complementär sind, sich in unserem Auge zu Weiss vereinigen, so dass wir also nicht ein der Natriumflamme vergleichbares reines, sondern ein lichtstarkes, aber weissliches Gelb wahrnehmen. Farbstoffe, welche nur gelbe und einen kleinen Theil der grünen Strahlen hindurch lassen, geben ein lichtschwaches Gelb, welches wir jedoch nicht mehr gelb, sondern braun empfinden. Jedes lichtschwache Gelb erscheint braun. Mischen wir roth, blau oder grün mit schwarz, so erhält man wieder dunkelroth, dunkelblau, dunkelgrün, nur das Gelb gibt nicht dunkelgelb, sondern braun. Aehnlich verhalten sich die Mischfarben, in welchen gelb vorkommt; orange gibt mit schwarz gemischt rothbraun, ein lichtschwaches Grüngelb nennen wir olive.

Die gelben Farben und Farbstoffe finden eine ausgedehnte Anwendung zur Herstellung von Mischfarben, indem sie mit Roth alle Abstufungen des Orange, mit Grün das Grüngelb liefern. Ein ganz reines Gelb, welches die Strahlen des Spectrums nur bis zum reinen Grün hindurch lässt, gibt mit einem ebenso reinen Blau nicht Grün, wie von Laien häufig geglaubt wird, sondern Schwarz. Dagegen geben die gebräuchlichen gelben Farben mit stark grünstichigem Blau ein mehr oder weniger dunkles Grün (vergl. Grüne Farben).

Die Zahl der gelben Farbstoffe ist sehr gross, als wichtigere seien genannt:

Erdfarben: Gelbe und gelbbraune Ocker.

Mineralfarben: Casselergelb (Bleioxychlorid), Chromgelb (Bleichromat), Chromorange (basisches Bleichromat), Barytgelb (Baryumchromat), Stempelgelb (basisches Bleiantimoniat), Zinkgelb oder gelber Ultramarin (Doppelsalze von Zinkchromat mit Kaliumchromat), Marsgelb (Zinkoxyd-Eisenoxyd), Kobaltgelb (salpetrigsaures Kobaltoxydkali), Sideringelb (basisches Eisenchromat), Cadmiumgelb (Schwefelcadmium), Auripigment (As_2S_3), Realgar (AsS_2), Musivgold (Zinnsulfid), Urangelb (Uranoxyd).

Organische Farbmaterialien. Pflanzenfarbstoffe: Gummigutt, Quercitronrinde und Flavin, Gelbholz, Fisetholz, Kreuzbeeren, Safran, Orlean, Wau, Berberitzenwurzel, Curcuma, Aloë, Purrée. Auch kommen fertige Lacke der in diesen Materialien enthaltenen Farbstoffe in den Handel, so das Schüttgelb (Quercitronthonerdelack). — Theerfarbstoffe: *a)* Basische: Auramin, Chrysoïdin, Phosphin, Chinolingelb, Flavanilin; *b)* Säuren: Säuregelb, Methylorange, Tropäoline, Metanilgelb, Citronin und zahlreiche gelbe Oxyazofarbstoffe, ferner Pikrinsäure, Victoriagelb, Martiusgelb, Naphtolgelb S, Aurantia, Alizarinorange, Canarin u. s. w.

Von diesen Farben sind erwiesenermassen die folgenden gesundheitsschädlich und dürfen nach dem deutschen Reichsgesetz vom 5. Juli 1887 zum Färben von Nahrungs- und Genussmitteln nicht verwendet werden: Neapelgelb (wegen eines Gehaltes an Antimon und Blei), Auripigment und Realgar (arsenhaltig), Chromgelb, (Blei und Chrom), Sideringelb (Chrom), Casselergelb (Blei), Cadmiumgelb (Cadmium), Barytgelb (Baryum und Chrom), Zinkgelb (Zink und Chrom), Urangelb (Uran), Musivgold (Zinn), ferner Gummigut, Corallin, Pikrinsäure. Doch ist die Zahl der giftigen gelben Theerfarbstoffe entschieden grösser (z. B. Victoriaorange).

Zum Färben von Nahrungs- und Genussmitteln können die genannten Pflanzenfarbstoffe mit Ausnahme des Gummigutts und der Aloë verwendet werden.

Die Unterscheidung der gelben Erd- und Mineralfarben von einander geschieht nach dem gewöhnlichen Gang der chemischen Analyse.

Die **Farbmaterialien** aus dem Pflanzenreiche kommen in Form von Hölzern, Rinden, Wurzeln, Beeren oder als Extracte etc. in den Handel und sind demnach für den Waarenkundigen leicht kenntlich.

Dagegen ist die Unterscheidung der gelben Theerfarbstoffe bei der grossen Zahl derselben verhältnissmässig schwierig und ohne specielle Kenntnisse aus der Farbenchemie kaum durchführbar.

Als gute Grundlage für die Untersuchung kann die folgende, von O. N. WITT entworfene Tabelle dienen (Chemische Industrie, 1886, 1).

Gelbe und orangerothe Farbstoffe:

I. Der Farbstoff ist in kaltem Wasser unlöslich, in heissem ebenfalls oder doch schwer löslich. Dagegen löst er sich in Alkohol.

1. Die Farbe der Lösung ist citronengelb. Alkalien und Säuren lassen dieselbe unverändert oder machen sie etwas tiefer . . . . **Chinophtalon.**
2. Die Lösung ist goldgelb, Säuren lassen unverändert, Alkalien, sowie Borsäure verändern die Farbe in ein tiefes Braunroth **Curcumafarbstoff.**
3. Die Farbe der Lösung ist goldgelb, Salzsäure bewirkt Rothfärbung. In der mit Salzsäure versetzten Flüssigkeit bewirkt Amylnitrit weder Farbenveränderung noch Stickstoffentwickelung beim Kochen. **Dimethylamidoazobenzol.**
4. Wie 3, nur bewirkt Amylnitrit eine Verfärbung und schwache Stickstoffentwickelung . . . . **Anilingelb.**

II. Der Farbstoff löst sich in Wasser, namentlich in kochendem, reichlich auf. Concentrirte Schwefelsäure löst ohne intensive Färbung.

a) Natronlauge bewirkt keine Fällung.

Saure Farbstoffe:

1. Lösung grüngelb, sehr bitter schmeckend, Alkalien färben dunkelgelb, Säuren lassen unverändert . . . . **Pikrinsäure.**
2. Lösung goldgelb, Säuren bewirken einen weisslichen Niederschlag. **Martiusgelb.**
3. Lösung goldgelb, durch Säuren nicht fällbar. Chlorkalium bewirkt eine aus feinen Nadeln bestehende Krystallisation . . **Naphtolgelb S.**
4. Die Lösung ist braungelb und besitzt prachtvoll grüne Fluorescenz, welche auf Säurezusatz verschwindet unter gleichzeitiger Fällung. **Fluoresceïn** (Uranin) und **Benzylfluoresceïn** (Chrysolin).
5. Die Lösung ist goldgelb, nicht durch Säuren fällbar. Sie wird weder durch Zinkstaub und Ammoniak, noch durch Zinnsalz und Salzsäure entfärbt . . . . **Chinolingelb.**

b) Natronlauge bewirkt eine Fällung.

Basische Farbstoffe:

1. Fällung durch Alkalien gelb, flockig, wird von Aether mit rein gelber Farbe und prächtig grüner Fluorescenz aufgenommen . **Phosphin.**
2. Fällung milchweiss, wird von Aether farblos mit grünlichblauer Fluorescenz aufgenommen . . . . **Flavanilin.**
3. Fällung durch Alkalien milchweiss, wird von Aether farblos, ohne jede Fluorescenz aufgenommen. Die gelbe Lösung des Farbstoffes verliert beim Kochen mehr und mehr an Intensität und wird schliesslich farblos. **Auramin.**

III. Der Farbstoff ist wasserlöslich, die Lösung in concentrirter Schwefelsäure ist intensiv gefärbt.

Azofarbstoffe:

a) Natronlauge bewirkt Fällung.

1. Die Färbung auf Wolle ist gelb, die wässerige Lösung des Farbstoffes gesteht beim Erkalten zu einer blutrothen Gallerte. Lösung in Schwefelsäure braungelb . . . . **Chrysoïdin.**

Farbstoff	HCl	H_2SO_4	Na OH	NH_3
Pikrinsäure.	Farbe beim Kochen abgezogen, Flüssigkeit grünlichgelb.	Entfärbt.	Faser orange, Flüssigkeit gelb.	Faser heller, beim Kochen wird die Flüssigkeit gelb.
Victoriagelb.	Entfärbt, beim Waschen stellt sich die Farbe wieder her.	—	—	—
Naphtolgelb.	Entfärbt fast vollständig.	—	—	—
Naphtolgelb S.	Faser und Flüssigkeit farblos.	Entfärbt.	Faser blasser, Flüssigkeit gelb.	Faser wenig veränd., Flüssigkeit gelblich.
Aurantia.	Faser hellgelb.	Faser bräunlichgelb.	Keine Einwirkung.	Keine Einwirkung.
Echtgelb.	Roth.	Faser rothbraun, Flüssigkeit roth.	Braungelbe Lösung.	Wenig verändert.
Chrysoïdin.	Faser roth.	Gelb abgezogen.	Faser heller und gelblicher.	Faser gelber.
Methylorange (Orangé III).	Faser lebhaft roth, Flüssigkeit roth.	Faser und Flüssigkeit bläulichroth.	Faser matt gelblichroth.	Faser unverändert, Flüssigkeit schwach gelblich.
Diphenylamin-orange (Orangé IV).	Faser rothviolett, Flüssigkeit violett.	Wie mit HCl.	Keine Einwirkung.	Faser unverändert, Flüssigkeit gelb.
Naphtolorange (Orangé II).	Faser und Flüssigkeit blauroth.	Wie mit Salzsäure, aber blauer.	Faser dunkelroth.	Keine Einwirkung.
Phosphin.	Faser nahezu entfärbt, Flüssigk. gelb.	Lösung grünlichgelb.	Faser gelblicher und lichter.	Faser lebhaft gelb.
Nitroalizarin.	Faser strohgelb, Lösung gelb.	Faser bräunlichgelb, Flüssigkeit gelb.	Faser weinroth oder braun, Flüssigkeit farblos.	Kalt ohne Einwirk., heiss wie mit Na HO, aber nicht so dunkel.
Gelbholz.	Faser und Flüssigkeit orange.	Faser und Flüssigkeit braun.	Faser wenig verändert.	Unverändert, Flüssigkeit gelb.
Fisetholz.	Fas. wenig veränd., Flüssigkeit hellgelb.	Faser und Lösung röthlichbraun.	Faser röthlichbraun.	Wie mit Na HO.
Wau.	Faser wenig verändert, Flüssigkeit hellgelb.	Faser bräunlichgelb.	Faser wenig verändert, Flüssigkeit hellgelb.	Ohne Einwirkung.
Quercitron.	Faser wenig veränd., Flüssigkeit gelb.	Faser braun, Flüssigkeit gelb.	Faser wenig veränd., Flüssigkeit gelb.	Faser unverändert, Flüssigkeit gelb.
Flavin.	Faser und Flüssigkeit gelb.	Faser braun, Flüssigkeit gelb.	Faser und Flüssigkeit gelb.	Faser fast unverändert, Flüssigkeit gelb.
Kreuzbeeren.	Faser unverändert, Flüssigkeit gelb.	Faser orangebraun, Flüssigkeit grünlichgelb.	Faser unverändert, Flüssigkeit bräunlichgelb.	Farbe schwach abgezogen.
Curcuma.	Faser röthlichbraun, Flüssigk. farblos.	Faser röthlichbraun, Flüssigkeit braun.	Faser lebhaft rothbraun, Lösung orangebraun.	Faser lebhaft rothbraun, Flüssigkeit orange.
Orlean.	Wenig verändert oder braunroth.	Faser blau.	Wenig verändert.	Wie mit Na HO.
Echtchamois (Eisenoxyd).	Faser strohgelb oder entfärbt.	Keine Einwirkung.	Keine Einwirkung.	Keine Einwirkung.
Chromgelb.	Faser entfärbt, Flüssigkeit gelb.	Faser grünlichgelb oder mattgelb.	Faser lichter, Flüssigkeit gelb.	Wenig verändert.

$SnCl_2 + HCl$	Alkohol	Andere Proben
Faser gebleicht, Flüssigkeit farblos.	Gelb abgezogen.	Alles Pikrinsauregelb schmeckt bitter. Die Faser wird beim Erwärmen mit KCy roth (Isopurpursäure-Reaction). In Mischfarben zieht man das Gewebe mit Alkohol aus und prüft mit KCy.
—	—	Warmes Wasser zieht die Farbe ab.
—	—	Wasser zieht die Farbe ab, die gelbe Lösung wird durch H_2SO_4 entfärbt. Kochendes KCy zieht roth ab. In Papier eingeschlagen und auf 120° erhitzt gibt es einen gelben Fleck.
Gebleicht.	Keine Einwirkung.	Kochendes Wasser zieht nichts ab, gibt beim Erwärmen keinen Fleck auf Papier.
Gebleicht.	Zieht die Farbe rasch ab.	Beim Erwärmen mit $SnCl_2$ dunkelbraunrothe, dann verschwindende Färbung.
Faser lebhaft roth, dann entfärbt.	Etwas Farbe abgezogen.	Salpetersäure gibt einen lebhaft rothen Fleck.
Fast entfärbt.	Gelb abgezogen.	—
Vollständig entfärbt.	Etwas Farbe abgezogen.	—
Beim Erwärmen violett, dann heller, zuletzt entfärbt.	Gelb abgezogen.	—
Vollständig gebleicht.	Keine Einwirkung.	—
Fast entfärbt.	Wenig abgezogen.	—
Faser dunkelgelb, Flüssigkeit gelb.	Ohne Einwirkung.	HNO_3 gibt einen lebhaft gelben Fleck. Kochendes $Ba(OH)_2$ färbt weinroth.
Orange, Flüssigkeit farblos.	Ohne Einwirkung.	Mit HNO_3 hellgelb. Mit kochendem Fe_2Cl_6 olive. Kochende essigsaure Thonerde zieht gelb mit grüner Fluorescenz ab.
Unverändert.	Ohne Einwirkung.	Mit HNO_3 dunkelbraun. Mit kochendem Fe_2Cl_6 olive.
Faser wenig verändert.	Ohne Einwirkung.	HNO_3 ohne Einwirkung. Mit kochendem Fe_2Cl_6 olive. Kochendes Bleiacetat verändert nicht.
Faser wenig veränd., Flüssigkeit gelb.	Keine Einwirkung.	Mit HNO_3 lichtbraun. Mit Fe_2Cl_6 erhitzt olive. Mit kochendem Bleiacetat orange.
Faser bräunlichgelb, Flüssigkeit lebhaft gelb.	Keine Einwirkung.	Faser mit HNO_3 dunkelbraun. Mit kochendem Eisenchlorid olive. Kochende Essigsäure gibt eine gelbe grün fluorescirende Lösung. Mit kochendem Bleiacetat orange.
Faser bräunlichgelb, Flüssigk. lebhaft gelb.	Keine Einwirkung.	Faser mit HNO_3 braun. Mit kochendem Eisenchlorid olive. Mit kochendem Bleiacetat orange.
Faser rothbraun, Flüssigkeit entfärbt.	Farbe abgezogen, Flüssigkeit orange od. gelb mit grüner Fluorescenz.	Mit Salpetersäure hellgelb. Die alkoholische mit HCl angesäuerte Lösung gibt mit Borsäure eine lebhaft rothe Farbe.
Entfärbt.	Lösung lebhaft gelb.	—
Entfärbt.	Keine Einwirkung.	Wird beim Befeuchten mit gelbem Blutlaugensalz und Salzsäure blau.
Entfärbt.	Keine Einwirkung.	Wird mit $(NH_4)_2S$ oder H_2S schwarz. Kochende verdünnte Kalilauge färbt die Faser roth.— Die Asche enthält Blei.

2. Die Färbung auf Wolle ist orangebraun, die Lösung gelatinirt nicht beim Erkalten. Lösung in Schwefelsäure braun . Vesuvin (Bismarckbraun).

b) Natronlauge bewirkt keine Fällung.

1. Lösung in Schwefelsäure gelb, beim Verdünnen lachsroth. Lösung in Wasser gelb . . . . Echtgelb.
2. Lösung in Schwefelsäure gelb, beim Verdünnen carminroth. Lösung in Wasser gelb, krystallisirt beim Erkalten in goldglänzenden Blättchen. Verdünnte Säuren erzeugen einen schimmernden rothvioletten Niederschlag . . . . Methylorange, Aethylorange.
3. Lösung in Schwefelsäure violett, beim Verdünnen rothviolett unter Bildung eines stahlgrauen Niederschlages. Lösung in Wasser gelb, beim Erkalten krystallisirend. Chlorcalcium und Chlorbaryum fällen ganz unlösliche Niederschläge . . . Tropaeolin OO, Diphenylamingelb.
4. Lösung in Schwefelsäure blaugrün, beim Verdünnen violett mit stahlblauer Fällung. Lösung in Wasser gelb, beim Erkalten krystallisirend. Chlorbaryum fällt ein gelbes Salz, welches aus Wasser in flimmernden Blättchen krystallisirt . . . . Jaune N (Poirrier).
5. Lösung in Schwefelsäure gelbgrün, beim Verdünnen violett mit grauem Niederschlag. Lösung in Wasser gelb, beim Erkalten krystallisirend. Chlorcalcium fällt orange, der Niederschlag wird beim Kochen roth und krystallinisch . . . . Luteolin.
6. Lösung in Schwefelsäure carminroth, beim Verdünnen gelb. Lösung in Wasser gelb, oft trübe, wird beim Versetzen mit alkoholischer Natronlauge tiefroth bis violett . . . Citronin, Jaune indien, Curcumin S.
7. Lösung in Schwefelsäure tieforange, beim Verdünnen kein Farbenwechsel. Wässerige Lösung orange, bei Zusatz von Chlorcalcium prächtige Krystallisation des Calciumsalzes in Blättern . . . . Orange G.
8. Lösung in Schwefelsäure braunorange, beim Verdünnen kein Farbenwechsel. Wässerige Lösung gelb. Zusatz von wenig Salzsäure bewirkt Krystallisation in gelben Blättchen, Zusatz von viel Salzsäure Ausscheidung der freien Säure in grauen Nadeln . . Tropäolin O (Chrysoïn).
9. Lösung in Schwefelsäure carminroth, beim Verdünnen orange. Wässerige Lösung rothorange. Chlorcalcium fällt das schön rothe Calciumsalz, welches aus viel Wasser in Nadeln krystallisirt. . . . . Orange II, Betanaphtolorange, Mandarin.
10. Lösung in Schwefelsäure violett, beim Verdünnen orange. Lösung in Wasser rothorange, bei Zusatz von Natronlauge carminroth. Tropäolin 3 O (Orange I).

Die Untersuchung der gelben Zeugfarben ist insofern etwas leichter, als viele Farbstoffe nur für bestimmte Fasergattungen angewendet werden, doch ist es bei der grossen Zahl gelber Farbstoffe, die gegenwärtig in den Handel kommen, auch in diesem Falle schwer, Vorschriften zu geben.

Gelbe anorganische Farbstoffe kommen nur auf vegetabilischen Geweben (Baumwolle, Leinwand) vor, und zwar Chromgelb und Eisenoxyd als Echtchamois. Das Chromgelb lässt sich daran erkennen, dass die Zeugprobe beim Erwärmen mit sehr verdünnten Laugen orange wird, beim Kochen mit concentrirteren Laugen tritt vollständige Entfärbung ein. Die Asche ist blei- und chromhaltig.

Mit Eisenoxyd gefärbte Stoffe hinterlassen eine stark eisenhaltige Asche, auch färben sie sich blau, wenn man sie mit einer angesäuerten Lösung von gelbem Blutlaugensalz befeuchtet.

Eine thonerdehaltige Asche deutet auf die Gegenwart von Pflanzenfarbstoffen, da dieselben mit Ausnahme der Curcuma auf alle Fasern nur adjectiv aufgefärbt werden können. Auch entfärbt sich ein mit Pflanzenfarbstoffen hergestelltes Gelb nicht, sondern wird höchstens abgezogen, wenn man die Probe mit einer sauren Zinnchlorürlösung erwärmt (Unterschied von den meisten Theerfarbstoffen).

Bei der Unterscheidung der Theerfarbstoffe auf der Faser leistet concentrirte Schwefelsäure gute Dienste, indem sie die mit Nitrokörpern (Pikrinsäure, Naphtolgelb etc.) hergestellten Töne entfärbt, dagegen mit Azofarbstoffen verschiedenfarbige Lösungen gibt.

Die vorstehende, von HUMMEL entworfene Tabelle enthält die meisten gebräuchlichen gelben Zeugfarben. Benedikt.

Gelbeisenstein, Xanthosiderit, ist ein stellenweise (z. B. bei Ilmenau) vorkommendes gelbbräunliches, faseriges Eisenoxydhydrat. Es ist gewissermassen eine Modification des Brauneisensteins, s. Eisen, technisch, Bd. III, pag. 611.

Gelberde ist ein ockerfarbenes, ziemlich weiches Mineral, welches sich stellenweise vorfindet; es enthält im Durchschnitt 38 Procent Eisenoxyd, 33.5 Procent Kieselsäure, 14 Procent Thonerde, 14 Procent Wasser. Gelberde ist somit eigentlich eine natürlich vorkommende Mischung aus Kaolin und Eisenoxyd, daher dieselbe auch beim Brennen roth wird.

Gelbfieber ist eine endemisch und epidemisch auftretende Krankheit der westlichen Hemisphäre. Sie kommt beinahe ausschliesslich in den Küstenstrichen des mexicanischen Meerbusens und des südlichen Theiles der Vereinigten Staaten vor und ist nur ausnahmsweise nach den Ländern der östlichen Halbkugel verschleppt worden. In sicherem Zusammenhange mit dem heissen Klima befällt die mörderische Infectionskrankheit hauptsächlich Eingewanderte während der heissen Zeit. Ueber die eigentliche Ursache herrscht noch keine Klarheit, doch ist wohl auch bei dieser contagiös miasmatischen Krankheit der Träger irgend ein Mikroorganismus (DOMINGOS FREIRE, CORNIL und BABÈS). Das Gelbfieber verläuft zumeist tödtlich; es beginnt mit heftigem Fieber, Kopf- und Leibschmerzen und unstillbarem Erbrechen, es folgt dann ein kurzes Stadium des scheinbaren Wohlbefindens, das in einen vollständigen Collaps des Körpers ausgeht unter Auftreten einer Gelbfärbung der Haut und Blutungen in inneren Organen. Bei Bekämpfung der Seuche ist das Hauptgewicht auf eine geeignete Prophylaxis zu legen, besonders sind verdächtige Seeschiffe scharf zu überwachen.

Die eigentliche Therapie ist dabei machtlos, nur die Anwendung von Antiparasitica, wie Salicyl-, Benzoësäure etc. — Chinin ist wirkungslos — erscheint rationell, ausserdem ist eine symptomatische Behandlung des Erbrechens, der Verstopfung, des Collaps u. s. w. angezeigt. Becker.

Gelbglas = Auripigment.

Gelbguss ist eine Legirung aus Kupfer und Zink, also eine Messingcomposition; der Gelbguss enthält 20—50 Procent Zink und unterscheidet sich vom Rothguss dadurch, dass dieser weniger als 20 Procent Zink enthält, s. Kupferlegirungen.

Gelbholz, s. Fustik und Farbhölzer, Bd. IV, pag. 453 und 249.

Gelbingwer ist *Curcuma*. — **Gelbwurz** oder **Gelbsuchtwurzel** ist *Curcuma*, auch *Radix Gentianae, Bulbus Asphodeli* und *Radix Hydrastis*.

Gelbsucht, s. Icterus.

Gelée (franz.) = Gallerte, Gelatine.

Geleitzellen nannte WILHELM die kleinen entwickelungsgeschichtlich zu den Siebröhren gehörenden und diese begleitenden Zellen des Siebtheiles der Gefässbündel. Tschirch.

Gelidium, Gattung der nach ihr benannten Familie aus der Ordnung der *Florideae,* charakterisirt durch den linealischen, rundlichen oder zusammenge-

drückten Thallus, dessen zweifächerige Cystocarpien an den Fiederästen paarweise gegenüberstehen. Die Arten der Gattung kommen besonders in den wärmeren Meeren vor, sie liefern das Hauptmaterial des japanischen Agar-Agar (s. Bd. I, pag. 176) und den Salanganen das Material zu den essbaren Nestern. Sydow.

Gellert's Grün, s. Kobaltgrün.

Gelose ist eine von PAYEN im Agar-Agar aufgefundene Substanz, welche sich nach MORIN in saurem Wasser und in Wasser unter Anwendung von Dampfdruck löst. Unter normalen Verhältnissen ist die Gelose in Wasser, Alkohol, Aether, Säuren und Alkalien unlöslich, gibt aber noch mit 500 Th. Wasser eine Gallerte. Eine unter Dampfdruck hergestellte Geloselösung gelatinirt nicht mehr, polarisirt links, nach Behandlung mit Schwefelsäure rechts und reducirt dann FEHLING'sche Lösung. Die Gelose ist im reinen Zustande wenig gekannt und daher ist hinsichtlich ihrer Formel wie ihrer Zersetzungsproducte etwas Verlässliches nicht anzugeben. Sie ist das gelatinirende Princip der Agar-Agar-Nährgelatine.

Ganswindt.

Gelsemin, $C_{22}H_{35}N_2O_4$. Ein von WORMLEY in der Wurzel von *Gelsemium sempervirens* aufgefundenes Alkaloid. Man erschöpft die Wurzel mit 50 procent. Alkohol, concentrirt den Auszug und fällt mit Bleiessig (zur Beseitigung des Aesculins). Das Filtrat wird durch H_2S entbleit, mit Aether ausgeschüttelt und mit Kali gefällt. Das Gelsemin ist amorph, undurchsichtig, schmeckt sehr bitter, ist schwer löslich in H_2O, leichter in Alkohol, sehr leicht in Aether und Chloroform. Es reagirt stark alkalisch und ist giftig. In concentrirter Schwefelsäure gelöst, gibt es bei Berührung mit Krystallen von Kaliumdichromat eine violettrothe Zone, welche bald grünlich wird. Ganswindt.

Gelsemium, Gattung der *Loganiaceae*, Unterfamilie der *Gelsemieae*. Windende Sträucher mit gegenständigen, gestielten Blättern und end- oder achselständigen Inflorescenzen aus grossen gelben, trichterförmigen Blüthen mit erweitertem Schlunde. Frucht eine Kapsel, Samen von einem geschlitzten Mantel umgeben.

Gelsemium nitidum Mich. (*G. sempervirens Act.*). In Nordamerika von Virginien bis Florida und in Mexico. Blätter sehr kurz gestielt, spärlich punktirt, lanzettlich. Blüthen wohlriechend, zu 1—5 in den Blattachseln gebüschelt. Pharmaceutische Verwendung finden die Wurzeln und Rhizome, die meist mit Stengelstücken vermengt, zerkleinert und zusammengepresst in den Handel kommen.

Die Stengel sind an dem sehr faserigen Bruch und an der durch den Schwund des Markes entstandenen Höhlung zu erkennen; sie sind zu verwerfen. Der Wurzelstock ist bis 2 cm stark, längsrunzlich, mit den dünneren Wurzeln besetzt, auf dem Querschnitt mit dünner Rinde und durch die Markstrahlen feinstrahligem Holzkörper; der Wurzelstock mit kleinem Mark, das den Wurzeln natürlich fehlt.

Die genannten Theile dienen in Amerika seit lange als Volksmittel gegen Fieber und Neuralgien. In der Pharmacie verwendet man sie in der Form eines Fluidextracts (Ph. Un. St.), einer weingeistigen Tinctur und eines weingeistigen Extracts (Gelsemin genannt).

Die Wurzel enthält 0.1 Procent des sehr giftigen Alkaloids Gelsemin (s. o.), 0.04 Procent Gelseminsäure (nach ROBBINS ein Glukosid und mit Aesculin identisch), ferner Gerbstoff, Harz, Fett und eine Spur eines nach Cajeputöl riechenden Körpers. Ihrer Giftigkeit wegen ist die Wurzel und ihre Präparate vorsichtig aufzubewahren (s. auch Bignonia, Bd. II, pag. 257).

Literatur: Flückiger et Hanbury, Histoire des drogues, traduite par Lanessan. II, pag. 93. — Vogl, Commentar z. österr. Pharmakopöe, pag. 311. — Hager, Handbuch d. pharmaceut. Praxis. Ergänzungsband. pag. 18. Hartwich.

Gelsemperin (Gelsemin, Gelsemin-resinoid), amerikanische Concentration aus der Wurzel von *Gelsemium sempervirens.* Nicht zu verwechseln mit dem Alkaloid *Gelsemin.*

Gemmen oder Brutzellen nennt man in der Botanik eigenthümliche Bildungen, welche auf vegetativem Wege d e Pflanze vermehren. Sie treten namentlich bei Pilzen und Moosen auf. Der Ausdruck Gemmae wird auch für *Turiones* gebraucht. Sydow.

Gemsblumen, Gemswurzel sind volksth. Namen für *Flor.* und *Rad. Arnicae.*

Generalkatalog (Hauptverzeichniss), ein für jedes grössere Apothekengeschäft unentbehrliches Verzeichniss der vorhandenen Waaren nebst Angabe der Standorte. Der Generalkatalog umfasst alle Apothekenräume und wird am besten nach dem Alphabet geordnet, sowie nach jedem Buchstaben (nöthigenfalls auch durch Zwischenheften von weissem Papier) für Nachträge der nöthige Raum geschaffen. Qualitätsbezeichnungen werden hinter den Namen gesetzt, also z. B. *Natrium sulfuricum pulveratum*, nicht *Pulvis Natrii sulfuricì.* Hierauf folgen in den nächsten Rubriken der Aufbewahrungsort, die Aufbewahrungsart, die nähere Bezeichnung des Standortes, Bemerkungen.

Finden sich von einer Waare Vorräthe in verschiedenen Räumen, so wird die betreffende Waare im Verzeichniss wiederholt aufgeführt. Als Aufbewahrungsart wird behufs rascheren Findens angegeben, ob Kasten oder Flasche etc. In der Rubrik Standort sind die Nummern der Regale (römische Zahl) und der Reihe von oben nach unten (arabische Zahl) anzugeben. Die Signirung der Regale, die auch an Ort und Stelle anzubringen ist, beginnt stets rechts vom Fenster, beziehentlich vom Fenster der Hauptfront bei an der Ecke liegenden Räumlichkeiten, und geht bis dahin an den Wänden herum; in Mitte des Raumes befindliche Regale oder Schränke folgen in der Reihe zuletzt.

Bei eintretenden Veränderungen ist Ueberkleben der betreffenden Stellen und Neueintragung dem Corrigiren vorzuziehen.

Vergleiche nachstehendes (verkleinertes) Schema:

Bezeichnung	Aufbewahrungsort	Aufbewahrungsart	Standort	Bemerkungen
Alum. crud.	Keller	Kiste	Fensternische	Sig. Alaun
„ „ *pulv.*	„	Kasten	Regal II. 4	
„ „ „	Materialkammer	„	„ V. 5	
„ „ „	Apotheke	Porzellanbüchse	„ III. 7	

Schneider.

Generatio spontanea, *s. aequivoca, Abiogenesis, Archigenesis,* Urzeugung. Die Annahme einer spontanen Entstehung lebender Wesen aus unorganisirter Materie bildete die Grundlage der Lehre von der Urzeugung, die in früheren Jahrhunderten weite Verbreitung gefunden hatte. Aus ihr entwickelten sich die sonderbarsten Phantasiegebilde, so findet sich ein Verfahren von VAN HELMONT angegeben, nachdem man Mäuse durch *Generatio spontanea* entstehen lassen kann; nach anderen Angaben entstehen aus Schlamm Frösche, aus Flusswasser Aale. Es hat sich sogar in den niedersten Volksschichten noch bis auf den heutigen Tag die Meinung erhalten, dass aus Schmutz Ungeziefer hervorgehen könne. Gegen diese phantasiereiche Lehre machte sich aber auch sehr bald eine gegnerische Strömung geltend, der es auch gelang, durch einen einfachen Versuch die Unhaltbarkeit derselben darzulegen. F. REDI war es, der nachwies, dass die Maden auf faulendem Fleische nicht aus dem Fleische selbst entstanden, sondern vielmehr aus Eiern hervorgingen, die Fliegen darauf gelegt hatten. Wenn er nämlich durch feine Gaze den Fliegen den Zutritt abschnitt, so kam es nie zur Entwickelung von Maden. Damit war mit einem Schlage die Frage zu Ungunsten der Urzeugung entschieden.

So einfach für höher organisirte Wesen die Unhaltbarkeit einer Abiogenesis nachzuweisen war, so schwierig gestaltete sich die Beweisführung bezüglich der Entstehung der nur mit Hilfe der Mikroskope wahrzunehmenden pflanzlichen und thierischen Organismen, speciell der von LEEUWENHOEK 1680 zuerst gesehenen Spross- und Spaltpilze, deren sichere Entfernung aus den Versuchsobjecten sowohl, wie auch deren erfolgreiches Fernhalten von denselben weit schwerer zu bewerkstelligen war. Und gerade biologische Processe, wie Fäulniss und Gährung, schienen für die Anhänger der Urzeugung neues Beweismaterial für das spontane Entstehen lebender Organismen aus nicht lebendiger Masse zu liefern, da man im Verlauf dieser Zersetzungsvorgänge zahllose Mikroorganismen auftreten sah. Einen ursächlichen Zusammenhang der Mikroben mit den Veränderungen organischer Materie wollte man nicht anerkennen oder wies ihn bestimmt zurück.

Die Anschauung einer spontanen Entstehung übertrug sich aber auch auf die Bildung von Krankheitsgiften aus unschuldiger organischer Masse. Man dachte sich also Infectionskrankheiten, wie Pest, Typhus, Cholera u. s. w., hervorgehend nicht aus einer directen Uebertragung specifischer Erreger, sondern vielmehr aus einem an irgend einem beliebigen Orte aus früher harmloser Masse gebildeten Ansteckungsstoffe. Es dürfte wohl diese Richtung in der Wissenschaft niemals allgemeine Anerkennung gefunden haben, und mit vollem Rechte kann man wohl die Annahme einer Neuerzeugung von Krankheitsgiften aus todter organischer Masse als einen überwundenen Standpunkt bezeichnen, gerade in einer Zeit, wo Dank der ausgezeichneten Forschungsmethoden eines R. KOCH Licht in das Dunkel der Krankheitsätiologie gebracht und für viele Infectionskrankheiten specifische Krankheitserreger nachgewiesen worden sind. Eine Besprechung der *Generatio spontanea* auf diesem Gebiete dürfte daher überflüssig erscheinen.

Nicht so klar liegen dagegen die Verhältnisse in Bezug auf die Annahme einer Urzeugung von lebenden Organismen bei den früher erwähnten Zersetzungsprocessen organischer Substanzen, welche man als Fäulniss und Gährung bezeichnet. Auf diesem Gebiete sind seit langem erbitterte Kämpfe „für“ und „wider“ geführt worden, und es entspräche nicht der wahren Sachlage, wenn man annehmen wollte, dass jetzt allgemein die Abiogenesis verworfen und die vitalistische Theorie anerkannt worden sei. Freilich ist die Zahl der Verfechter der Urzeugung sehr zusammengeschwunden im Verhältniss zu der grossen Masse der Anhänger der Keimtheorie, aber noch in neuerer Zeit sind Autoren, wie CH. BASTIAN, HUIZINGA, WIGAND, BECHAMP, entschieden für erstere Annahme eingetreten.

Die der *Generatio aequivoca* entgegenstehende „vitalistische oder Keimtheorie“ hat ihren Begründer in SCHWANN, der 1836 die pflanzliche Natur der Hefe nachzuweisen im Stande war und die Gährung als eine Lebensäusserung der Hefe auffasste. Sehr bald darauf gelang es demselben Autor, die Gährungs- und Fäulnisskeime in der atmosphärischen Luft nachzuweisen. Diese Versuche wurden dann vielfach wiederholt und grösstentheils bestätigt, besonders aber gebührt PASTEUR das grosse Verdienst, die neue Lehre weiter ausgebaut und vervollkommnet zu haben. Mit kurzen Worten nimmt also die Keimtheorie an, dass in allen gährenden und faulenden organischen Flüssigkeiten Keime von Mikroorganismen vorhanden sind und der ganze Process durch die Wirkung derselben zu Stande kommt, andererseits aber die genannten Umsetzungen ohne Mikroorganismen nicht möglich sind. Die Keime sind nun aber nicht etwa aus der organischen Substanz selbst entstanden, sondern entstammen der mit Keimen überladenen Umgebung, aus der sie auf und in die organische Masse gekommen sind und sich hier durch Sprossung oder Spaltung rasch vermehrt haben.

Die Entscheidung in dieser Streitfrage, ob Abiogenesis, ob Keimtheorie zu Recht bestehen könnte, konnte einzig und allein durch das genaue Beobachten der Vorgänge, sowie exacte und vorurtheilsfrei gedeutete Experimente gebracht werden. In dieser Beziehung ist es ganz besonders die Verbesserung der optischen

Instrumente und die zweckmässige Versuchsanordnung bei den Experimenten gewesen, welche Aufklärung bringen sollten.

Fragt man zunächst, was konnten die Anhänger der Urzeugung anführen zu Gunsten der Annahme einer spontanen Entwickelung lebender Organismen aus todter organischer Substanz bei den Gährungs- und Fäulnissprocessen, so waren es besonders drei Gesichtspunkte, von denen aus früher eine solche berechtigt erscheinen konnte.

Einmal war wiederholt in der früheren Zeit die Beobachtung gemacht worden, dass in gährungsfähigen Substanzen, wenn sie in frischem Zustande untersucht worden waren, keine Mikroorganismen zu finden gewesen waren. Und trotzdem entwickelten sich beim Fortschreiten der Zersetzungsvorgänge zahllose, kleinste, lebende Wesen. Da man nun damals aber noch keine Vorstellung von der Allgemeinverbreitung der Keime hatte, so blieb keine andere Erklärung für diese Erscheinung übrig, als die Entstehung aus der vergährenden oder verfaulenden Masse selbst.

Die andere Thatsache, auf welche sich die Abiogenesis stützen zu können glaubte, war die folgende: Durch kurze Zeit dauerndes Kochen der Gährungsflüssigkeiten war man bestrebt, die möglicherweise schon in der Substanz vorhanden gewesenen Mikroorganismen vor dem Beginne des Versuches abzutödten. Wenn dann aber trotzdem Fäulniss oder Gährung eintrat und dieselbe eine Entwickelung von lebenden Organismen im Gefolge hatte, so konnte man nicht umhin, da man doch durch das Aufkochen alles Lebende zu Nichte gemacht zu haben wähnte, von der spontanen Entstehung lebender Wesen aus unorganisirter Masse sich überzeugt zu halten.

Eine weitere, scheinbar sehr gewichtige Stütze ergab sich aus Beobachtungen, die über Gährung und Fäulniss solcher Substanzen gemacht worden waren, die vor dem Eindringen von Mikroorganismen scheinbar ganz sicher geschützt waren; so konnte man die inneren Organe von unverletzten Leichen, die abgestorbenen Föten innerhalb des Mutterleibes, den Inhalt ausgebrüteter Hühnereier in Fäulniss übergehen sehen und trotz allen Schutzes waren lebende Mikroorganismen zu finden. Auch solche Substanzen, die mit der grössten Vorsicht vor dem Eindringen von Keimen bewahrt oder auch durch Hitze oder Filtration oder Zusatz von schwach desinficirenden Mitteln von Organismen befreit zu sein schienen, gingen dennoch nicht selten in Fäulniss über und zeigten grossen Reichthum an Mikroben. Diese Wahrnehmungen werden durch das Zeugniss der bedeutendsten Autoren der neuesten Zeit, wie COLIN, BILLROTH, HOPPE-SEYLER, NENCKI u. A. m. bestätigt, und es gibt Stimmen genug, die hieraus allein die Berechtigung der Abiogenesis ableiten wollen.

Gegen diese Behauptungen richteten sich nun die zahllosen Untersuchungen, die von den Anhängern SCHWANN's und PASTEUR's und ihnen selbst angestellt wurden. Zur Begründung der Keimtheorie und, was dasselbe sagt, zur Zurückweisung der Urzeugung bedurfte es im Wesentlichen des Nachweises erstens der Allgegenwärtigkeit der Mikroorganismen und zweitens der Abhängigkeit der Gährung und Fäulniss von diesen organisirten Gebilden.

Nachdem EHRENBERG im Jahre 1828 im Wasser und im Staub zahlreiche mikroskopisch kleine lebende Wesen, die er „Infusionsthierchen" nannte, entdeckt hatte, wurden zahlreiche diesbezügliche Untersuchungen vorgenommen. Wie schon erwähnt, war es auch SCHWANN gelungen, den gleichen Nachweis des reichen Gehaltes an Gährungserregern in der atmosphärischen Luft zu führen; gleichwohl war man sich dessen wohl bewusst, dass bei der ausserordentlichen Kleinheit und Flüchtigkeit der Keime eine genaue Vorstellung von der Quantität und Qualität derselben mit der mikroskopischen Untersuchung nicht zu erreichen war. Es war daher gewiss als ein grosser Fortschritt zu betrachten, als PASTEUR mittelst Schiessbaumwolle die Luft filtrirte und so die Keime auffing. Wenn dann die Schiessbaumwolle in Aether und Alkohol gelöst wurde, blieben die in der Luft

suspendirten Staubtheile mit den Keimen als ungelöster Bodensatz zurück, der nach Verdunstung des Aethers und Alkohols eine genaue mikroskopische Prüfung zuliess. So gelang es ihm denn, in der gewöhnlichen Luft verschieden grosse Mengen von Keimen niederster Organismen, die zweifelsohne sehr zahlreichen Species angehörten, aufzufinden. Diese Thatsache wurde rückhaltslos bestätigt von POUCHET, TYNDALL und F. COHN.

Die andere Frage war aber jetzt, ob unter den so gefundenen Keimen auch wirkliche Gährungs- und Fäulnisserreger vorhanden waren; auch die Lösung dieser Frage gelang PASTEUR, indem er in gekochten und nur mit geglühter Luft in Berührung gekommenen, gährfähigen Flüssigkeiten durch vorsichtiges Einsäen von derartigen Staubtheilchen Fäulniss und Gährung bei gleichzeitiger colossaler Vermehrung der Keime erzeugen konnte.

Aber nicht allein in der Luft, sondern in und an allen Theilen der Umgebung des Menschen und der Thiere, soweit sie äusseren Einflüssen zugänglich sind, ebenso im Wasser, im Boden ist eine Verunreinigung mit diesen kleinsten Zellen zu constatiren, ein Ergebniss, das hauptsächlich erst gewonnen werden konnte, als man die Prüfung vornahm unter Verwendung der keimfreien Nährflüssigkeiten oder noch besser der sterilisirten festen Nährsubstrate nach R. KOCH.

Mit dem Nachweis der Keime in allen Menschen und Thiere umgebenden Theilen der Natur war auch zu gleicher Zeit die einseitige Beschuldigung der Luft als hauptsächlichstes Uebertragungsmedium, wie es fälschlicherweise durch die Fortschritte der Aeroskopie entstanden war, in die richtigen Grenzen zurückgewiesen. Es ist hauptsächlich den Untersuchungen von F. COHN, SANDERSON, BREFELD u. s. f. das Verdienst zuzuschreiben, festgestellt zu haben, dass eine Uebertragung von entwickelungsfähigen Keimen mindestens ebenso oft durch Berührung mit keimhaltigen Händen, Wasser etc. erfolgt als direct von der Luft aus, welch letztere sogar an manchen Orten recht keimarm gefunden werden kann.

Damit war nun aber auch der Beweis erbracht, dass eine allgemeine Verbreitung der gährungserregenden Keime, eine Panspermie, besteht. Wenn man sich nun eine rechte Vorstellung von der Massenhaftigkeit derselben macht, so kann es wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass ebenso wie auf anderen Gegenständen auch auf dem frischen, gährungsfähigen Material ein stetes Haften von Organismen statthaben wird und man braucht nicht erst zur Urzeugung zu greifen, um das Vorhandensein von Mikroben bei der Fäulniss und Gährung zu erklären. Dass freilich früher nicht immer bei diesen Processen, vor Allem beim Beginn derselben, Mikroorganismen gesehen worden sind, beruht wohl einfach auf der damals wenig ausgebildeten Untersuchungstechnik, ferner auf der Unkenntniss der Degenerationsformen der Mikroben und der geringen Uebung der Forscher. Jetzt aber, wo die Färbetechnik und die Cultivirungsmethoden einen so hohen Grad der Ausbildung erreicht haben, dürfte wohl ein Auffinden von einzelnen Mikroorganismen gewiss nicht allzu schwer sein.

Nimmt man also nun die stete Anwesenheit von lebensfähigen Keimen als feststehend an, so bleibt nur noch die Abhängigkeit jener Zersetzungsvorgänge von den vorhandenen Mikroorganismen zu erörtern. Dabei kommt es wesentlich darauf an, zu zeigen, dass in vollständig keimfrei gemachten und gehaltenen, gährungs- oder fäulnissfähigen Substanzen keine Veränderungen eintreten, die einer Gährung oder Fäulniss entsprechen, somit aber auch keine Entwickelung von lebenden Mikroorganismen eintreten kann. Andererseits ist durch die Experimente festzustellen, dass in keimfreier, gährungsfähiger Materie die Zersetzung und Entwickelung von Mikroben beginnt, wenn dieselbe irgendwie mit Keimen derselben in Berührung gekommen war.

Diesen Versuchen stellen sich ungeheure Schwierigkeiten in Bezug auf Entfernung, resp. Abhaltung erneuter Inficirung in den Weg und es ist dies wohl die Hauptursache, dass so mancher Versuch gescheitert oder zu falschem Resultat geführt hat. Da nun aber auch diese Untersuchungen gleichzeitig die Grundlage

gegeben haben zu den hauptsächlichsten Conservirungsverfahren der Nahrungsmittel, so sind nach dieser Richtung, seit SPALLANZANI 1765 den Anfang gemacht hatte, Versuche in so grossem Umfange angestellt worden, wie selten auf einem Gebiete der Wissenschaften, und es haben sich an der Lösung dieser Streitfrage die hervorragendsten Gelehrten der verschiedenen Zeiten betheiligt. Es wäre aber geradezu unmöglich, alle die Arbeiten einzeln anzuführen, deshalb sollen nur die hauptsächlichsten als Fortschritte aufzufassenden Arbeiten Berücksichtigung finden.

Unter der Voraussetzung, dass gährungsfähige Substanzen, wenn sie nur irgendwie mit keimhaltiger Umgebung in Berührung gekommen waren, zumeist die Erreger jener Umsetzungsprocesse an oder in sich tragen, musste man darnach streben, die zum Versuch zu verwendenden Substrate und die zur Aufbewahrung bestimmten Gefässe von den Keimen zu befreien. Die einfachste Methode war wohl hier die Behandlung durch Hitze von mindestens 100°. Die Erhitzung im Trockenschranke war wohl bei den nicht verbrennbaren Gefässen möglich, aber nicht bei organischen Substanzen, hier war man also auf das Wasserbad oder auf den Dampftopf angewiesen. In der früheren Zeit, wo die Erkenntniss der Lebens- und Absterbebedingungen der niederen Pilze noch nicht sehr weit vorgeschritten war, glaubte man eine sichere Vernichtung derselben schon durch kürzere Behandlung der Substanzen bei Siedetemperatur zu erreichen. Und darin gerade ist die wesentlichste Fehlerquelle zu suchen, wenn man dann ungeachtet der Erhitzung von Neuem und scheinbar „aus sich selbst“ oder aus „Stickstoffsplittern“ Vegetation der niederen Organismen und Zersetzung entdeckte. Diesen Fund musste man vielmehr auf die unvollständige Vernichtung der vorhandenen Keime beziehen, als auf eine bestehende Urzeugung. Erst als es F. COHN gelungen war, zu zeigen, dass eine ganz verschiedenartige Widerstandsfähigkeit gegen äussere Einflüsse den verschiedenen Arten der Bacterien innewohnte, dass speciell die Dauersporen viel resistenter sich verhielten gegen Temperatureinwirkung, als die vegetativen Zellen, erst da sah man ein, dass schon eine längere Zeit der Erhitzung nöthig war, um mit Sicherheit die erfolgte Abtödtung aller Keime annehmen zu können.

Auf der anderen Seite überzeugte man sich bald, dass durch das einfache Wasserbad keine gleichmässige Durchhitzung erreicht wurde. Der dann in Anwendung gebrachte Dampfkessel entsprach aber auch nicht den gehegten Erwartungen, denn durch die Aufsehen erregenden Untersuchungen von R. KOCH wurde dargethan, dass im Digestor mit gespanntem Dampf die Temperatur meist über 100° steigt und vielfachen Schwankungen unterworfen ist, wenn nicht, was schon selten, die Apparate ganz zuverlässig construirt sind. Bei Temperaturen über 100° und besonders bei vielfachen Schwankungen werden aber die meisten organischen Substanzen ganz ausserordentlich in ihrer Zusammensetzung verändert, so dass sie dann nicht mehr für das Fortkommen von Spaltpilzen sehr geeignet erscheinen. Zudem aber erscheint dann der Einwand der Anhänger der Abiogenesis nicht ungerechtfertigt, dass nämlich durch das Kochen eine „Decomposition des Materiales“ herbeigeführt werde, die nach ihrer Vermuthung zur Urzeugung von Zellen unfähig macht. Vermieden werden können diese Unzuträglichkeiten durch eine Methode, wie sie von KOCH, GAFFKY und LÖFFLER angegeben wurde. Diese Autoren empfehlen zur sicheren Keimfreimachung oder „Sterilisirung“ organischer Substanzen ohne Veränderung deren Zusammensetzung die stundenlange Einwirkung strömender, nicht gespannter Dämpfe von 100°, wie sie in dem sogenannten Dampf-Sterilisirungscylinder erzeugt werden. Die nähere Beschreibung der Methode findet sich im Artikel über „Bacteriencultur“, Bd. II, pag. 87.

Weiterhin nun versuchten zahlreiche Forscher der neueren Zeit, unter ihnen PASTEUR, LISTER, MEISSNER, LEUBE u. A. m., veranlasst durch den obigen Vorwurf der Verfechter der *Generatio spontanea* und durch die eigene Erfahrung, dass manche organische Substanzen, wie Harn, Eiweiss u. s. w. schon bei niedrigeren

Temperaturen als 100° eingreifende Veränderungen erleiden, die Erhitzung der organischen Massen ganz hinwegzulassen und nur mit der grössten Reinlichkeit frisches Material, geschützt vor Inficirung mit Keimen, in ganz gut gereinigten, sterilisirten Gefässen zum Versuch aufzubewahren. Zur Verwendung gelangte unter Anderem Traubensaft, Blut, Milch, Eidotter, Lymphe u. s. w., Alles frisches, gährungsfähiges Material, das ohne Berührung mit keimhaltigen Gegenständen sofort in ganz sicher reinen Gefässen verwahrt wurde.

War nun schon die Befreiung oder Bewahrung der Substanzen vor Fäulniss- oder Gährungserregern mit grossen Mühseligkeiten verknüpft, so war es noch um Vieles schwieriger, eine Methode zu finden, vermittelst deren ein sicheres Fernhalten der umgebenden Keime von den keimfreien Substanzen gewährleistet wird, ohne dass dabei aber die zum Leben niederer Organismen nothwendige Temperaturwirkung und Sauerstoffzufuhr abgeschnitten waren. Es kam also Alles darauf an, einen entsprechenden Abschluss der Gefässe zu besitzen, der sowohl die Keime fernhält, als auch Sauerstoff der Luft zutreten lässt.

Das Verkorken und Versiegeln der Flaschen, in denen SPALLANZANI die Zufuhr organischer Substanzen gekocht hatte, verhinderte unbedingt eine ausreichende Zufuhr von Sauerstoff, der nach GAY-LUSSAC ja unbedingt zur Gährung nöthig war. Ein gleiches Hinderniss wurde geboten durch den von SCHULZE vorgeschlagenen Abschluss durch eine Oelschicht Zweckmässiger erscheint schon das Durchleiten der zutretenden Luft durch Schwefelsäure, wodurch man die Keime der Luft abzutödten hoffte, oder durch eine leichtflüssige Metallmischung, wie es SCHWANN vorschlug. Nach Letzterem kann man auch durch starkes Erhitzen der Luft dieselbe vor dem Zutreten von Keimen befreien.

Von dem Gedanken ausgehend, dass durch Erhitzen oder Durchleiten durch Chemikalien die Luft verändert würde, versuchten SCHRÖDER und v. DUSCH eine wirkliche mechanische Abscheidung der Keime aus der zutretenden Luft durch Filtration durch Baumwolle. In der That gelingt es mit einer gewissen Sicherheit, durch Zustopfen der Röhre oder des Halses der Kolben die Keime der Spaltpilze fernzuhalten, während die Mycelien der Schimmelpilze ihren Weg durch die Zwischenräume der Watte zu finden wissen. Diese Form des Verschlusses wird jetzt wohl beinahe ausschliesslich noch bei derartigen Versuchen benützt.

PASTEUR liess zur Vermeidung jedes künstlichen Verschlusses die Infuse in langhalsigen Flaschen kochen, der Hals wurde dann lang ausgezogen und verschieden gekrümmt, so zwar, dass das letzte, offene Ende nach unten gerichtet stand. So konnte er dann selbst unfiltrirte Luft eintreten lassen. Vor PASTEUR hatte schon HOFFMANN und später CHEVREUIL dasselbe Princip verfolgt.

Durch zahllose, derartige Versuche ist man zu dem Resultat gekommen, dass durch genügend langes Kochen bei 100° alle Keime in gährungsfähigen Substanzen vernichtet werden können. Es tritt in diesem keimfrei gemachten Material weder Fäulniss noch Gährung ein, wenn durch geeignete Vorsichtsmassregeln das Eindringen neuer lebensfähiger Keime verhindert wird. In allen gährungsfähigen Substanzen, selbst auch in den früher keimfrei gemachten, ist alsbald der Umsetzungsprocess zu bemerken, sobald die Keime aus der Umgebung freien Zutritt, eventuell durch Entfernung des Verschlusses erhalten haben. Auch das folgende Experiment zeigt deutlich den erwähnten Zusammenhang zwischen Fäulniss, bezw. Gährung und Mikroorganismen: Wenn man aus einer Reincultur von Gährungs- oder Fäulnisserregern in lange Zeit unverändert gebliebener, vorerst keimfrei gemachter Substanz eine Spur einbringt unter allen Cautelen der Reinheit, und dann das Aufbewahrungsgefäss auch fernerhin abschliesst, so entwickeln sich ebenso die entsprechenden Zersetzungsvorgänge.

Aber auch jene Versuche, bei denen man eine „Decomposition des Materiales" durch Kochen vermieden hatte, lieferten bei der nöthigen Uebung und Vorsicht das gleiche Ergebniss, wie oben erwähnt. Dass hier allerdings ein grösserer Theil von Experimenten durch ungenügende Fertigkeit des Experimentirenden

missglückte, kann dann nicht als ein Beweis gegen die Annahme der Abhängigkeit jener Processe von Mikroorganismen aufgefasst werden.

Wenn nun aber jede Entwickelung von Mikroorganismen im Material, was für gewöhnlich ihnen als ausgezeichnetes Nährsubstrat dient, wegfällt, wenn durch geeignete Massnahme die Keime der Umgebung ferngehalten werden, wenn dagegen die üppigste Entfaltung derselben zu beobachten ist, nachdem jene Vorsichtsmassregeln in Wegfall gebracht und Keime zur Einwanderung Gelegenheit gefunden haben, so ist man doch wohl berechtigt zu dem Schluss, dass die lebenden Mikroorganismen nicht aus unorganisirter Substanz hervorgehen können, sondern immer wieder sich aus organisirten Keimen heranbilden müssen. Becker.

Generationswechsel, *generatio alternans*, Metagenese, Wechselerzeugung, Ammenzeugung, eine bestimmte, bei vielen wirbellosen Thieren, ferner bei cryptogamischen Pflanzen auftretende Art der Fortpflanzung, bei welcher die vollständige Entwickelung des Individuums durch einen gesetzmässigen Wechsel verschiedenartiger Generationen erlangt wird. Der Generationswechsel der Thiere wurde zuerst von CHAMISSO nachgewiesen, jedoch erst von dem Dänen STEENSTRUP 1842 in seiner ganzen Bedeutung gewürdigt und in klarer Weise dargestellt. Die aus geschlechtlicher Befruchtung hervorgegangenen Nachkommen sind in äusserer Form und innerer Organisation ihren Eltern so unähnlich, dass man sie nicht nur mit eigenen Namen belegte, sondern sie sogar in ganz andere Classen versetzte. Diese Nachkommen rufen durch Knospung oder Keimbildung — also auf ungeschlechtlichem Wege — Individuen hervor, welche entweder nochmals ungeschlechtliche Nachkommen erzeugen oder direct zur Form und Organisation der Geschlechtsthiere zurückkehren. Die geschlechtslosen Zwischenformen werden „Ammen“ oder „Grossammen“ genannt. — Vergl. auch Metamorphose.

Der Generationswechsel der cryptogamischen Pflanzen beruht darauf, dass die in Folge der Befruchtung entstandene Spore an und für sich geschlechtslos ist, also die ungeschlechtliche Generation repräsentirt. Ihre durch die Keimung hervorgerufenen Producte sind oder tragen die Geschlechtsorgane, stellen also die geschlechtliche Generation dar. Beide Generationen vermögen in vielen Fällen auf vegetativem Wege Vermehrungsorgane zu produciren, welche letzteren dann gewissermassen als „Ammen“ fungiren. Sydow.

Generatoren nennt man alle diejenigen Feuerungsanlagen, welche nicht direct zum Heizen, sondern zum Erzeugen von Heizgasen, Generatorgasen, dienen. Sie haben daher die Form von Schachtöfen und sind gemauert oder aus Backsteinen gebaut. Der Rost bei den Generatoren ist ein sogenannter Treppenrost, auf welchem das Brennmaterial (Steinkohle, Braunkohle, Torf) von Stufe zu Stufe hinabrutscht. Dieses wird in hoher Schicht aufgeschüttet und mit dem geringsten Quantum erwärmter Luft, welches das Weiterbrennen überhaupt noch ermöglicht, verbrannt. Die Verbrennung im Generator steht also in der Mitte zwischen der üblichen Ofenfeuerung und der trockenen Destillation. Dementsprechend sind auch die Verbrennungsproducte in der Mitte stehend zwischen den Producten der unvollständigen Verbrennung und denen der Gasfabrikation. Die Generatorgase bestehen daher vorwiegend aus Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffen neben H und N. Diese Gase steigen aus dem Generator durch ein hohes Blechrohr aufwärts, welches in ein horizontales Rohr mündet, durch welches dieselben an den Ort ihrer eigentlichen Verbrennung befördert werden. Bei der Verbrennung im Generator bei mangelhaftem Luftzutritt kann sich also weder CO_2 noch H_2O bilden, noch ist die Abkühlung eine derartige, dass sich Rauch bilden kann. Die Generatorgase hingegen oxydiren sich bei ihrer nachherigen Verbrennung unter Entwickelung des höchsten Brennwerthes vollauf zu CO_2 und H_2O, und zwar ohne Rauchentwickelung. Der Vortheil des Generators beruht also in erster Linie auf der vollkommenen Ausnützung des Heizmaterials und der Vermeidung von Rauchbildung, in zweiter Linie aber auch in der Verwendung von geringwerthigem Heizmaterial, welches bei directer

Feuerung nicht verwendbar wäre, endlich in vollständiger Ausnützung der erzeugten Wärme. Der Generator selbst befindet sich nicht selten räumlich getrennt von dem eigentlichen Heizraum, seltener unmittelbar daneben. Die hohe Temperatur, welche durch das Verbrennen der Generatorgase erzeugt wird, macht die Generatoren besonders geeignet für den Hohofenbetrieb und in der Glasfabrikation. Um die denkbar höchste Ausnützung der Generatorgase zu erzielen, werden dieselben dann noch durch ein System von Regeneratoren geleitet, in welchen dann die Entgasung vor sich geht. Diese sind eine Erfindung von SIEMENS, worüber Näheres unter Regenerativfeuerung. Ganswindt.

Genica (γένος, Geschlecht), Sexualmittel. Man rechnet zu der so benannten Classe der Medicamente ausser den den Geschlechtstrieb steigernden und herabsetzenden Mitteln, *Aphrodisiaca* (Bd. I, pag. 459) und *Anaphrodisiaca* (Bd. I, pag. 364), die als Uterina zusammengefassten Substanzen, welche theils zur Regelung der Menstruation *(Emmenagoga)*, theils zur Beförderung der Wehenthätigkeit *(Odynegoga s. Parturefacientia)* gebraucht werden; ausserdem verschiedene bei Geschlechtskrankheiten (Tripper, Fluor albus) als specifisch betrachtete *Balsamica* (Bd. II, pag. 125). Th. Husemann.

Genipi oder Genepi ist der holländische Volksname für *Achillea moschata Wulf.*, *A. atrata L.* und *A. nana L.* Der Name ist in die Pharmacie übergegangen und die genannten Pflanzen waren als *Herba Genipi veri* gegen Epilepsie in Verwendung. Jetzt dienen sie unter dem Namen Iva (s. d.) vorzüglich zur Bereitung eines Liqueurs.

In der Schweiz heissen einige *Artemisia*-Arten, welche ebenfalls zur Fabrikation der Kräuter-Liqueure verwendet werden, auch Genip. *Artemisia valesiaca Vall.* ist der schwarze Genip, *A. mutellina Vill.*, *A. glacialis L.*, *A. spicata Wulf.* und wohl auch andere bilden den weissen Genip.

Genista. Gattung der nach ihr benannten Abtheilung der *Papilionaceae*, besteht aus kleinen, oft dornigen Sträuchern oder Halbsträuchern mit einfachen oder rudimentären, selten dreizähligen Blättern; Kelch zweilippig. Blüthen gelb, Schiffchen gerade oder kaum gekrümmt, stumpf, Griffel pfriemlich, nach der Achse zu gekrümmt, Narbe schief, nach der Achse gerichtet. Hülse verschieden gestaltig, weit aus dem Kelch vorragend.

Genista tinctoria L. Färberginster, Farbblumen, Gilbkraut, gelbe Scharte, Genêt des teinturiers, Genestrole. Kahl, dornenlos mit lanzettlichen Blättern, die am Rande wenig behaart sind, Blüthen in endständigen Trauben.

Früher fanden die Blätter *(Herba Cytisogenistae)*, Samen und Blüthenstände *(Summitates Genistae)* medicinische Verwendung, die letzteren besassen kurze Zeit Ruf gegen Hydrophobia. Sie enthalten einen gelben Farbstoff, wegen dessen sie noch jetzt hin und wieder in der Färberei verwendet werden. — S. Färberginster, Bd. IV, pag. 236.

An ihrer Stelle benutzt man auch: im Banat *Genista ovata W. et K.*, in England *Genista anglica L.*, in West- und Südeuropa *Genista sagittalis L.*; *Genista monosperma Lam.* in Südeuropa und Nordafrika und *Genista purgans L.* in Südfrankreich finden ebenfalls beschränkte Verwendung.

Von *Genista canariensis L.* in Spanien und auf den Canaren leitete man früher irrigerweise *Lignum Rhodii* ab.

Flores Genistae sind die Blüthen von *Sarothamnus Scoparius L.* Sie sind gross, gelb (selten weiss), gestielt, ihr Kelch ist lippig, und vor Allem sind sie ausgezeichnet durch den langen, schneckenförmig gerollten Griffel. Sie enthalten die flüchtige Base Sparteïn und den krystallisirenden Farbstoff Scoparin. Früher fanden die Blüthen Anwendung als Purgans und Diureticum in der Volksmedicin und zum Färben, und in neuester Zeit hat man das Sparteïn (s. d.) als Herzgift erkannt. Hartwich.

Genitalien *(Organa sexualia s. genitalia)*, Geschlechts- oder Zeugungsorgane, sind diejenigen Organe, welche die Erhaltung der Art durch die Fortpflanzung ermöglichen. Man kann im Allgemeinen Zeugungs- und Begattungsorgane unterscheiden; erstere bereiten die Zeugungsstoffe, leiten sie an einen zweckdienlichen Ort und bewahren sie dort auf; letztere vermitteln die durch die geschlechtliche Vereinigung *(Coitus)* zu Stande kommende Befruchtung. Somit zählen zu den Zeugungsorganen im männlichen Geschlechte die Hoden *(Testes)*, die Samenleiter *(Vas deferens)* und die Samenbläschen *(Vesiculae seminales)*, im weiblichen die Eierstöcke *(Ovaria)*, die Eileiter *(Tuba)* und die Gebärmutter *(Uterus)*; zu den Begattungsorganen im männlichen Geschlechte: das Zeugungsglied *(Penis)*, im weiblichen die Scheide *(Vagina)* und die äusseren Geschlechtstheile *(Vulva)*. Zu diesen wesentlichen Theilen der Genitalien gesellen sich noch verschiedenerlei accessorische, welche bei einzelnen Thiergruppen modificirt erscheinen oder ganz fehlen. Bei gewissen Thieren werden ganz specifische Secrete im Bereich der Genitalien ausgeschieden.

Bei Viverra finden sich 2 Analdrüsen und 2 Drüsen zwischen After und Genitalien. Das Secret der ersteren ist übelriechend, das des zweiten Drüsenpaares wohlriechend; beide Drüsen münden in eine gemeinschaftliche Tasche. In der Freiheit entledigen sich die Thiere des Tascheninhaltes „Zibeth" durch Reiben und Drücken an den Bäumen; bei den in Häusern gehaltenen wird es mittelst kleiner Löffel herausgenommen, auf Blätter gestrichen und mit Salzwasser oder Citronensaft gewaschen.

Die Biber besitzen an den Genitalien die Castoreumbeutel und die Oelsäcke. Erstere sind Präputial-(Vorhaut-) Drüsen, von elliptischer Form, die bis 10 cm lang und bis 500 g schwer werden und das Castoreum (s. Bd. II, pag. 589), absondern; beim Weibchen münden sie in die Vagina. Die Oelsäcke kommen jederseits in der Zahl 1—3 vor und münden vor dem After oder auch in die Vorhaut, respective Vagina. Sie sondern eine fettige Substanz, *Axungia Castoris*, ab.

Das männliche Moschusthier besitzt eine paarige Moschusdrüse an der Bauchhaut, die in die Vorhaut mündet. Sie ist 60 mm lang und enthält bei 24 g (bei alten Thieren viel weniger) Moschus.

Aehnliche Drüsenbildungen, die aber für den Handel bedeutungslos sind, finden sich bei der Gattung Mus (Maus, Ratte) beim Hamster und beim Hasen; auch bei manchen Antilopen wurden starkriechende Drüsenabsonderungen nachgewiesen.

v. Dalla Torre.

Genius morbi bezeichnet den Charakter im Verlaufe einer Krankheit, wie er an verschiedenen Orten und Zeiten durch unbekannte Ursachen beeinflusst wird. Darnach wird der *G. epidemicus* einer Epidemie als bösartiger oder gutartiger u. s. w. bezeichnet. Der Ausdruck *Genius* stammt noch aus der Zeit, in der man sich in den Krankheiten das Wirken persönlicher Wesen vorstellte.

Gentele's Grün ist eine giftfreie, schön grüne Farbe. Sie besteht aus zinnsaurem Kupferoxyd, welches man durch Fällen von 125 Th. Kupfersulfat mit einer Lösung von 59 Th. Zinn in Königswasser, Neutralisiren mit Natronlauge, Auswaschen und Trocknen des Niederschlages, herstellt. Der Niederschlag ist, frisch gefällt, rothgelb, wird aber beim Auswaschen unter Luftzutritt schön grün.

Gentiana, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Gentianaceae*. Einjährige oder mehrjährige, bisweilen recht ansehnliche, in dem gemässigten Klima, besonders auf den Gebirgen der nördlichen Halbkugel und den Anden Südamerikas einheimische Kräuter von sehr verschiedenem Wuchs, bald klein und unscheinbar, bald gross und für eine krautige Pflanze mächtig entwickelt, bitter, meist kahl. Blätter nebenblattlos opponirt, meist sitzend. Blüthen actinomorph und hermaphrodit, 4—7zählig (die meisten 5zählig), oft recht ansehnlich und farbenprächtig, einzeln, dann terminal oder zahlreich, dann achselständig und in Aehren,

Trauben, Rispen, bisweilen mit Einzelblüthen oder kleine Inflorescenzen entwickelnden Beisprossen (z. B. *G. lutea*).

Kelch 5, seltener 4 oder 6—7spaltig oder theilig, nur selten scheidenartig gespalten. Corolle sympetal, trichter- bis glockenförmig, selten radförmig mit nacktem oder bewimpertem Schlunde. Der Saum 5, seltener 4 oder 6—7lappig, Lappen in der Knospe rechts gedreht, mit dem Kelch isomer und alternirend. Androeceum mit der Corolle isomer und alternirend, der Corollenröhre eingefügt und meist auch eingeschlossen. Filamente gleichlang. Antheren frei und aufrecht oder schaukelnd oder röhrig zusammenhängend und dann extrors *(G. punctata, purpurea, pannonica)*, Discus fehlt. Gynaeceum (2). Fruchtknoten einfächerig mit nicht hervortretenden Placenten. Griffel kurz oder ganz fehlend. Narbenlappen abstehend oder zurückgekrümmt. Kapsel sitzend oder gestielt, einfächerig, zweiklappig. Die zahlreichen Samen sind 1—2reihig orientirt und von kugeliger ei- oder linsenförmiger Gestalt. Samenschale häutig, Embryo axyl, klein, gerade.

Von *Gentiana lutea L., pannonica Scop., purpurea L.* und *punctata L.* (Ph. Germ. II.), alle zur Untergattung *Coelanthe* gehörig, wird *Radix Gentianae* gesammelt.

Gentiana lutea L. Gelber, edler oder gebräuchlicher Enzian.

Die ansehnlichste unserer Gentianen, auf Gebirgswiesen Südeuropas bis nordwärts zu den Vogesen, dem Schwarzwald und Südbayern vorkommend, in den deutschen Mittelgebirgen nur bis zur schwäbischen Alp, Würzburg, Thüringen, nicht weiter nördlich, blüht im Juli-August.

Das kurze bis 4 cm dicke aufrechte Rhizom treibt jährlich etwa 8 in gekreuzter Stellung dicht über einander stehende Blätter, einen Blüthenschaft aber erst nach 10—25 Jahren. „Inzwischen geht die Hauptwurzel verloren und wird ersetzt durch eine nicht selten 4 Fuss lange, im frischen Zustande bis 6 cm Durchmesser erreichende Nebenwurzel“ (Flückiger, A. Meyer). Diese bildet gewöhnlich die Droge. Die 30—60 cm (ja bis 1.3 m) lange Wurzel ist oben bis 4 cm dick, cylindrisch und gewöhnlich mehrköpfig, sonst wenig ästig, fleischig, frisch aussen gelblichgrau und geringelt runzlig, innen gelbweiss. Die Stengel, meist zu mehreren aus einer Wurzel entspringend, werden bis 1.5 m lang, sie sind rund und einfach, kräftig und innen hohl, die Blätter sind halbstengelumfassend, die Paare am Grunde unter sich verwachsen, die untersten grossen bis über 30 cm langen sind von elliptischem Umriss und in einen kurzen, breiten, rinnigen Blattstiel verschmälert, die höher inserirten werden je weiter nach oben immer mehr sitzend und länglich elliptisch. Die obersten und die Hochblätter sind stark concav mit fast herzförmigem Grunde, alle 5—7nervig, alle oberseits lebhaft grün, unterseits heller, bläulichgrün.

Die ansehnlichen, ausgebreitet bis 4 cm im Durchmesser erreichenden Blüthen sind langgestielt und stehen in von der Mitte des Stengels an beginnenden Scheinquirlen. Nur die seitlichen Blüthen sind mit 2 Vorblättern versehen.

Der häutige, scheidenartig gespaltene Kelch ist durchscheinend und umgibt die Corolle nur auf einer Seite, an der Spitze unregelmässig 2- oder mehrzähnig. Die Corolle ist radförmig, bis zu mehr als $^{3}/_{4}$ der Länge 5—6theilig. Die Lappen sind länglich-lanzettlich, spitzlich, entweder einfarbig gelb oder auf der Oberseite der Lappen mit je 3 Reihen brauner Punkte versehen.

Die dem Grunde der kurzen Corollenröhre eingefügten Stamina sind etwas kürzer als die Saumlappen und mit linealen freien Antheren versehen. Ein Discus fehlt, doch sind am Grunde des Fruchtknotens 5—6 Nectarien vorhanden. Die Narbenlappen sind zurückgerollt. Die eilängliche, sitzende Kapsel enthält zahlreiche ovale, geflügelte Samen (Luerssen).

Bildet mit den anderen Gattungen der Abtheilung *Coelanthe* Bastarde.

Gentiana purpurea L. unterscheidet sich von *G. lutea L.* dadurch, dass sie eine glockige Corolle mit meist 6spaltigem Saume besitzt, die aussen purpurn, innen gelblich ist und deren eiförmige Zipfel dreimal kürzer als die

Röhre sind, die Antheren hängen röhrig zusammen. Sie wird 15—45 cm hoch und besitzt eiförmig-längliche, fünfnervige Blätter und meist nur 2 Blüthenquirle. *G. purpurea* ist in den Alpen (Schweiz bis Savoyen), Karpathen, Apenninen und Südwestnorwegen heimisch, duftet nach Rosen und blüht im Juli-August.

Gentiana pannonica Scop. besitzt dagegen einen glockigen, fast gleichmässig gezähnten Kelch mit lanzettlichen zurückgekrümmten Kelchzähnen. Die Blüthen sind 6—7zählig, die Corolle dunkel purpurn mit schwarzpurpurnen Punkten, ihre Zipfel dreimal kürzer als die Röhre. Die Antheren hängen röhrig zusammen. *G. pannonica* ist in den Alpen Bayerns und Oesterreichs, in Siebenbürgen, Steiermark, Tirol, dem Böhmerwald und den Karpathen heimisch und blüht im August-September.

Gentiana punctata L. weicht dadurch von *G. pannonica* ab, dass sie aufrechte Kelchzähne und eine meist gelbe, mit schwarzpurpurnen Punkten versehene Corolle besitzt. Sie kommt in den Alpen, Sudeten und Karpathen vor, in den Centralalpen weniger häufig als *purpurea*, häufiger in den südlichen Gebirgen von der Provence bis Rumelien und blüht im Juli-August.

Rad. Gentianae (in allen Pharmakopöen).

Die Droge kommt entweder ganz oder die dickeren Wurzeln mitunter der Länge nach durchschnitten, gespalten in den Handel. Sie ist bisweilen sehr dick, (bis 10 cm) und lang (bis 6 dm), aussen rothbraun-dunkelbraun, im Innern missfarbig gelblichbraun. Beim Trocknen gehen 60 Procent Wasser fort — frische Wurzel gibt beim Pressen 50 Procent Saft — und die Droge schrumpft daher stark. Besonders oberseits finden sich starke und tiefe Längsrunzeln. Ist das an der Spitze der Wurzel liegende kurze Rhizomstück vorhanden, so erscheint dies dicht und zart quergeringelt, meist ist es entfernt. Lufttrocken schneidet sich die Wurzel wachsartig. Sie ist hygroskopisch. Der Bruch ist glatt.

Das Lupenbild zeigt, dass die Rinde $^1/_6$—$^1/_8$ des Durchmessers ausmacht, meist ist sie etwa 2 mm breit. Sie ist nach aussen braungelb, locker, oftmals, besonders bei älteren Wurzeln, blätterig-schwammig, nach innen zu dunkler, dort auch undeutlich geflammt. Cambium als dunkle Linie sichtbar, schwach wellig. Holzkörper fleischig, mehr oder weniger gleichmässig braungelb, im oberen Theile der Wurzel sehr undeutlich concentrisch geschichtet, im unteren undeutlich strahlig. Mark undeutlich und gegen den Holzkörper nicht abgegrenzt.

Die mikroskopische Untersuchung lehrt, dass die Rinde aus lockerem, durch Intercellularinterstitien unterbrochenem, dickwandigem Rindenparenchym besteht, in welches die im inneren Theile fast strahlig weiter nach aussen aber sehr unregelmässig zerstreut angeordneten, wenniggliedrigen Siebelemente (Siebröhren und Cambiform) eingelagert sind. Der Cambiumring ist mehrreihig. Der Holzkörper ist reich an unverholztem Holzparenchym und kurzen prosenchymatischen, ebenfalls unverholzten, aber getüpfelten Fasern, in welches Gewebe die Gefässgruppen eingebettet sind. Dieselben, aussen vielgliederig und in undeutlichen radialen Strahlen angeordnet, werden nach dem Centrum hin immer kleiner und individuenärmer. Ganz im Innern findet sich oft nur ein Gefäss. Sie sind meistens netzförmig verdickt. Auch Siebelemente finden sich in dem vom Cambium umschlossenen Theile, dieselben sind gegen die Mitte der Wurzel hin zerstreut. In der Nähe des Cambiums liegen sie dichter (A. Meyer). Wigand nennt sie ebenso wie die Siebstränge der Rinde „Hornprosenchym“. Die Holzparenchymzellen pflegen in Radialreihen vom Cambium aus zu verlaufen, so dass man oft auf weite Strecken hin die Glieder ein- und derselben Cambiuminitialzelle verfolgen

Fig. 111.



Lupenbild des Querschnittes von *Radix Gentianae (luteae)*.

kann. Bei der Rinde werden diese Reihen schon frühzeitig verschoben. Kleine Kryställchen von Kalkoxalat sind nicht selten. Beim Aufweichen des Schnittes in Wasser schwillt die Rinde wenigstens auf die doppelte Breite an.

Der Geruch ist schwach, aber eigenartig. Der Geschmack der Wurzel ist im ersten Moment schwach süss, wird aber bald sehr stark und rein bitter. Die getrocknete Wurzel ist sehr brüchig, zieht jedoch leicht Feuchtigkeit an, wird biegsam und zähe und lässt sich dann oftmals wie Wachs schneiden.

Die Enzianwurzel enthält das bittere krystallisirende Glucosid Gentiopicrin $C_{20} H_{30} O_{12}$ (KROMEYER), ferner das geschmacklose Gentisin (Gentianin, Gentisinsäure, Gentiansäure) $(OH)_2 C_6 H_3 CO C_6 H_2 O_2 CH_3$. Schleim (das Decoct gelatinirt), eine gährungsfähige Zuckerart (Gentianose A. MEYER), letztere aber nur in der frischen Wurzel. Die Asche der lufttrockenen Wurzel beträgt 8.28 Procent (FLÜCKIGER). Stärke ist in der Wurzel niemals enthalten, zu welcher Zeit sie auch gesammelt wird. Besonders in der äusseren Rinde und im Centrum findet sich fettes Oel in Tröpfchen. Die Gentianose ist der Reservestoff der Wurzel.

Die Wurzeln der oben genannten anderen Arten weichen nur wenig von der der *G. lutea* ab.

Die Wurzel der *Gentiana pannonica Scop.* ist kürzer, dünner und etwas dunkler als die der *G. lutea*, mit verlängerten Wurzelköpfen versehen, weniger deutlich quergeringelt, im Querschnitt dichter, mit deutlich hervortretenden Gefässgruppen. Sie ist von der Ph. Austr. recipirt.

Die Wurzel der *Gentiana purpurea L.* besitzt ein Rhizom von einer Dicke von höchstens 15 mm, das mit viel zahlreicheren und derberen Blattresten versehen und oft beinahe gänzlich von diesen eingehüllt ist. Es trägt oft 20 bis 30 Axen (FLÜCKIGER). Die Wurzel selbst wird höchstens 7 dm (meist 4 dm) lang und 4 cm dick. Sie ist also nicht so stark als die der *G. lutea*, besitzt aber innen und aussen eine dunklere Farbe, besonders innen ist sie dunkelbraun. Aussen ist sie runzelig, oben mit glänzenden häutigen Schuppen besetzt.

Die Wurzel der *Gentiana punctata L.* ist aussen mehr dunkelgraubraun, innen mehr gelb, doch ist auf die Farbe als Unterscheidungsmerkmal der 4 Wurzeln wenig zu geben, da auch die Wurzel der *Gentiana lutea* je nach dem Standort etwas in der Farbe variirt, an Länge und Dicke übertrifft letztere aber die übrigen oft bedeutend.

In der Anatomie zeigen die 4 Wurzeln keine Verschiedenheit.

Alle genannten Enzianwurzeln sind gleichwerthig in ihrer Wirksamkeit. Man verwendet sie oder die aus ihnen bereiteten Extracte und Tincturen wohl nur noch als Amarum, auch wohl als Mittel gegen Trunksucht. Als Fieber- und Wurmmittel sind sie obsolet.

Aus der frischen Wurzel wird in den Alpen, besonders Oberbayern, ein Liqueur (sogenannter Enzian) durch Gährenlassen (mit oder ohne zuckerhaltige Zusätze) bereitet, der einen ganz eigenartigen Geschmack besitzt.

Man bewahrt Enzianwurzel in Blechgefässen oder ausgeklebten Kästen an einem trockenen Orte auf.

Als Verwechslung der Enzianwurzel wird in den Lehrbüchern das Rhizom von *Veratrum album L.* angegeben. Dasselbe weicht aber so sehr in Farbe, Form, Geruch und Geschmack ab, dass eine Verwechslung nicht wohl denkbar ist. Nur die Frühlingstriebe der genannten Pflanze ähneln denen der *G. lutea*, weshalb die Wurzelgräber sie wohl aus Versehen mit ausgraben können, jedoch bald ihren Irrthum einsehen werden. Auch Belladonnawurzel und Aconitknollen wurden einmal unter der *Rad. Gentianae* gefunden.

Die ebenfalls bittere Wurzel der in den Alpen, besonders den tieferen Regionen, häufigen *Gentiana asclepiadea L.* ist mehr holzig, dünner und mit deutlich strahligem Holzkörper versehen. Ihr Wurzelstock verläuft meist horizontal und ist gelreste höckerig.

Die Wurzel der *Gentiana cruciata L.* ist 2—3 cm dick, nicht geringelt, der Holzkörper hellgelb, deutlich porös, aber nicht strahlig.

Das Enzianpulver wurde mit dem Pulver des Guajakholzes, mit Ocker und anderen verfälscht angetroffen.

Rad. Gentianae albae ist die Wurzel von *Laserpitium latifolium L.*

Rad. Gentianae nigrae (s. Cervaria, Bd. II, pag. 638) ist die Wurzel von *Peucedanum Cervaria Cass.* Tschirch.

Gentiana-Violett, ein Theerfarbstoff, welcher von WEIGERT zum Färben von Bacterien im Mikroskop verwendet wird. WEIGERT löst zu diesem Zweck 2.0 g in 10 g absolutem Alkohol und fügt 0.5 g Ammoniak hinzu.

Gentianabitter = Gentiopikrin.

Gentianaceae, Familie aus der Gruppe der *Contortae*. Meist krautige Pflanzen, seltener Halbsträucher oder niedere Sträucher, welche über die ganze Erde verbreitet sind, besonders aber auf Wiesen der kälteren Klimate und Gebirge bis zur Grenze des ewigen Schnees gefunden werden. Charakter: Stengel rund oder vierkantig. Blätter gegenständig, quirlig oder sehr selten wechselständig. Androeceum mit dem stehenbleibenden Kelch und der monopetalen Blumenkrone gleich- (meist 4—7) zählig. Staubbeutel öfter verklebt, meist mit einer inneren Längsspalte, seltener an der Spitze mit Löchern aufspringend. Fruchtknoten oberständig, 1fächerig, selten 2fächerig. Die 2 oder 4 wandständigen Samenleisten tragen zahlreiche anatrope Samenknospen. Griffel ungetheilt oder mit sitzender, zweispaltiger Narbe. Samen klein, rundlich oder zusammengedrückt, mit sehr kleinem, an der Basis des grundständigen Eiweisses befindlichem Embryo.

1. Subfamilie: *Menyantheae*. Blätter wechselständig. Blumenkrone in der Knospenlage klappig. Samenschale holzig.

2. Subfamilie: *Gentianeae*. Blumenkrone gedreht. Samenschale häutig.

Sydow.

Gentianasäure, Gentisinsäure, Gentianin, Gentisin.

$C_{14}H_{10}O_5$ (BAUMERT) = $(OH)_2 . C_6H_3 . CO . C_6H_2(CH_3)\langle{}^{O}_{O}$.

Die Enzianwurzel von *Gentiana lutea* enthält ausser dem Bitterstoff (Gentiopikrin) noch eine nicht bitter schmeckende Säure (Gentianasäure), einen Zucker (Gentianose) und einen Gerbstoff (Gentiotannin). Die Gentianasäure ist zuerst von TROMMSDORF dargestellt worden. Nach BAUMERT macerirt man die gepulverte Wurzel einige Tage mit Wasser (wobei das meiste Gentiopikrin in Lösung geht), presst ab, trocknet und kocht mit starkem Alkohol aus. Der alkoholische Auszug wird zum Syrup verdampft, hierauf mit H_2O vermischt, und der Niederschlag nach dem Waschen mit Aether aus kochendem Alkohol umkrystallisirt. — Die Gentianasäure bildet lange, blassgelbe, seideglänzende, geruch- und geschmacklose Nadeln, welche in H_2O fast gar nicht, in Aether sehr schwer, etwas leichter in absolutem Weingeist (in 455 Th. kaltem, 62.5 Th. siedendem) löslich sind; sie sublimirt bei 300° unter theilweiser Zersetzung.

Die Gentianasäure ist noch verhältnissmässig wenig studirt, daher auch die Angaben und selbst die Benennungen wesentlich von einander abweichen. Auch ihr Charakter als Säure wird noch der Bestätigung bedürfen, obgleich ihre Verbindungen mit Basen zweifellos sind. Während aber LECOMTE behauptet, dass die Gentianasäure die CO_2 aus ihren Salzen austreibe, wird von anderer Seite gesagt, dass die Salze schon zum Theil von CO_2 zerlegt würden.

In Alkalien löst sie sich mit goldgelber Farbe. Beim Schmelzen mit Kali zerfällt sie in Essigsäure, Phloroglucin und Oxycellulose. Ganswindt.

Gentianin = Gentianasäure.

Gentianose, Gentianit nennt ARTHUR MEYER einen aus der frischen Enzianwurzel bereiteten Zucker, welcher mit Hefe gährt, kaum süss schmeckt, FEHLING'sche

Lösung nicht reducirt, rechtsdrehend ist und die Zusammensetzung $C_{36}H_{66}O_{31}$ hat. Diese Zuckerart ist die Ursache der leichten Gährung von frischen zerschnittenen Enzianwurzeln mit Wasser und der Gewinnung des Enzianbranntweins.

Gentiogenin, $C_{14}H_{16}O_5$, ist ein Spaltungsproduct des Gentiopikrins beim Kochen desselben mit verdünnter H_2SO_4, HCl oder Oxalsäure. Das zweite Spaltungsproduct ist ein gährungsfähiger Zucker; ob dieser mit der Gentianose identisch oder verwandt ist, ist aus den Arbeiten KROMAYER's nicht zu ersehen. — Das Gentiogenin bildet ein amorphes gelbbraunes, luftbeständiges Pulver, welches ammoniakalische Silberlösung reducirt, in kaltem Wasser wenig, in Alkohol leicht löslich ist. Die Lösung des Gentiogenins in concentrirter H_2SO_4 wird beim Erhitzen gelb und scheidet dann auf Wasserzusatz gelbe Flocken aus. Beim Kochen bildet sich Oxalsäure.

Ganswindt.

Gentiopikrin, Enzianbitter, $C_{20}H_{30}O_{12}$. Der glukosidische Bitterstoff der Enzianwurzel. Zur Darstellung löst man das alkoholische Extract der frischen Wurzel in 3 Th. H_2O, behandelt die Lösung zweimal mit Thierkohle, wäscht letztere mit kaltem Wasser und kocht dann mit starkem Alkohol aus. Die alkalische Lösung wird durch Abdestilliren von Weingeist befreit, der syrupförmige Rückstand mit $^1/_2$ Vol. Wasser verdünnt, dann von dem gefällten Harze abfiltrirt und das Filtrat mit geschlämmtem PbO digerirt. Man verdünnt mit H_2O, filtrirt heiss und entbleit mit H_2S, verdunstet zum Syrup und schüttelt diesen mit Aether zusammen: die Masse gesteht in der Ruhe zu einem Krystallbrei, welcher von der Mutterlauge abgepresst und aus wenig heissem H_2O unter Zusatz von wenig Kohle umkrystallisirt wird. — Farblose, strahlige, stark bitter schmeckende Nadeln, welche sich leicht in H_2O und verdünntem kaltem Weingeist, schwer in heissem absolutem Alkohol, gar nicht im Aether lösen. Die wässerige Lösung reagirt neutral. Die Krystalle verlieren in der Luft allmälig ihr Krystallwasser und werden undurchsichtig; beim Erhitzen tritt Zersetzung ein. Concentrirte H_2SO_4 gibt in der Kälte eine farblose Lösung, welche beim Erwärmen prächtig carminroth wird und auf Wasserzusatz graue Flocken abscheidet. Das Gentiopikrin fällt ammoniakalische Silberlösung in der Hitze, nicht aber FEHLING'sche Lösung. Beim Erhitzen mit verdünnten Säuren zerfällt es in Gentiogenin (s. d.) und gährungsfähigen Zucker.

Ganswindt.

Gentiotannin ist der in der Enzianwurzel enthaltene Gerbstoff.

Gentisin, Gentisinsäure = Gentianasäure.

Genus, s. Gattung, pag. 529.

Genussmittel. Mit diesem Namen belegt man nach v. BIBRA'S Vorgange als Speise oder Getränke, mitunter auch als Kau- oder Rauchmittel verwendete Stoffe, welche keinen oder nur untergeordneten directen Werth für den Organersatz und die Kraftproduction im Organismus besitzen und somit nicht als eigentliche Nahrungsmittel betrachtet werden können. Die Benennung ist insoferne unzutreffend, als keineswegs der blosse Genuss oder die Hervorrufung angenehmer Empfindungen seitens des Geschmackorganes und anderer Partien des Nervensystemes die Triebfeder zur Benützung dieser Substanzen bildet, die zu allen Zeiten stattgefunden hat und sich gegenwärtig in allen Welttheilen bei den rohesten und gesittesten Nationen findet, vielmehr dieselben von hoher Bedeutung für das Wohlbefinden und die Arbeitsfähigkeit des Menschen erscheinen. Sie wirken nämlich als physiologische Nervenreize, die das durch Arbeit hervorgerufene, als Ermüdung sich äussernde Schwächegefühl der Muskeln und Nerven temporär zu beseitigen oder dasselbe nicht zur Wahrnehmung gelangen lassen und es so ermöglichen, dass einerseits selbst auch bei unzureichender Nahrung die Arbeit längere Zeit als in der Norm fortgesetzt und andererseits aussergewöhnliche Arbeitsleistungen in einer

gegebenen Zeit ausgeführt werden können. Verschiedene dieser Stoffe ersetzen geradezu die normalen Erregungsmittel, welche in dem Fleische selbst vorhanden sind und vor Allem die Wirkung der Fleischbrühe und des LIEBIG'schen Fleischextracts bedingen. Dahin gehören vor Allem Kaffee und Thee, die theils durch ihren grossen Gehalt an unorganischen Salzen (über 3 Procent Asche, worin beim Kaffee, wie im Fleische die Kaliverbindungen prävaliren, während im Thee der Reichthum von Eisen und Mangansalzen wichtig ist), theils durch das nachweislich direct auf die Muskelcontractionen wirkende, ausserdem aber den Kreislauf und die Gehirnthätigkeit anregende Coffeïn und Theïn die Arbeitsleistung vermehren. Höchst merkwürdig ist es, dass dieselbe Pflanzenbase die Grundlage von Genussmitteln in den verschiedensten Welttheilen bildet, indem zu dem aus Asien nach Europa und in alle Welttheile verbreiteten Kaffee und Thee auch noch die Kola der afrikanischen Neger und der Maté von Paraguay hinzukommen. In chemischer Hinsicht dem Coffeïn nahe stehend und von analoger Wirkung ist auch das Theobromin der Chocolade, die sich durch ihren Gehalt an Kohlehydraten noch viel enger den eigentlichen Nahrungsmitteln anschliesst. Uebrigens wirkt die Mehrzahl der vegetabilischen Genussmittel durch organische Basen, so insbesondere die Coca der Peruaner durch ihr Cocaïn, das Opium durch sein Morphin, der Tabak durch das Nicotin, die Pituripflanzen der Australneger durch Piturin, der Fliegenpilz der Kamtschadalen durch ein atropinähnliches Alkaloid, während der Indische Hanf (Haschisch), die auf den Südsee-Inseln zu einem berauschenden Getränke verwendete Kawa und wahrscheinlich auch der im indischen Archipel benutzte Betel durch Harze ihre Wirkung äussern, wozu beim Rauchen einzelner (Tabak, Hanf, Opium) auch noch die Effecte verschiedener bei dem Verbrennungsprocesse sich bildenden Picolin- und Pyridinbasen kommen. Die Wirkung dieser Stoffe weicht im Allgemeinen von der des Coffeïns und Theobromins darin ab, dass eine directe Action auf den Muskel nicht stattfindet, sondern eine anfangs erregende auf die Thätigkeit des Gehirns, dann aber namentlich eine herabsetzende auf die Sensibilität, theils vom Gehirn aus (Opium), theils von den peripheren Nerven aus (Coca, Kawa, vermuthlich auch Hanfharz und Piturin), eine Wirkung, welche die am nächsten liegende Erklärung für die aussergewöhnlichen Kraftproductionen, welche den mit Fliegenpilz berauschten Kamtschadalen und den Coqueros von Peru, letzteren namentlich auch in Bezug auf Ertragen von Hunger und Durst, zugeschrieben werden, abgibt. Das am weitesten verbreitete und gleichzeitig das älteste Genussmittel bilden die auf dem Wege der Gährung erhaltenen alkoholischen Getränke, von denen übrigens nur der Branntwein in seinen verschiedenen Formen ausschliesslich durch den Aethylalkohol wirkt, dessen wesentliche Action eine Erregung des Gehirns bildet, der aber auch, indem er selbst im Organismus verbrennt, den Verbrauch der Körperbestandtheile verringert und den Eiweisszerfall herabsetzt, dann auch durch Beschleunigung der Circulation wie der Kaffee Muskeln und Nerven durch schnellere Bluterneuerung leistungsfähiger macht. Bei dem Weine kommen auch die in ihrer Zusammensetzung den Blutsalzen entsprechenden Alkalisalze der Aschenbestandtheile als Erregungsmittel in Betracht. Das Bier ist durch seinen hohen Gehalt an phosphorsaurem Kalium und durch verschiedene organische Bestandtheile (Zucker, Gummi, Kleberbestandtheile, Fett) geradezu ein Nahrungsmittel.

Bekannt ist, dass sämmtliche Genussmittel, auch die coffeïnhaltigen, theils bei übermässigem Gebrauche in sehr grossen Mengen, theils bei fortgesetztem Gebrauche in grösseren Dosen zu Erkrankungen Anlass werden können, die bald das Nervensystem und einzelne Theile desselben (*Delirium tremens* nach Alkohol, Zittern nach Kaffee, Blödsinn nach Hanf, Blindheit nach Tabak), bald die gesammte Ernährung (chronische Morphiumvergiftung) oder endlich bestimmte Organe (Magen und Nieren, Leber bei Alkohol) betreffen. Auch bildet sich bei Einzelnen (Alkohol, Morphin) ein Hang zu dem gewohnten Genussmittel aus, der ein plötzliches Aufhören gefährlich macht.

Wie die Nahrungsmittel unterliegen auch die Genussmittel mannigfacher Verfälschung, für welche in Deutschland die nämlichen im Gesetze vom 14. Mai 1879 enthaltenen Bestimmungen gelten. Th. Husemann.

Geogehan's Salz wird dargestellt durch Auflösen von Quecksilbercyanid in Kaliumjodidlösung, Auskrystallisiren, Abwaschen mit Alkohol. Das erhaltene Doppelsalz ist ein Reagens auf sämmtliche freie Säuren (unorganische wie organische), welche rothes Quecksilberjodid ausscheiden, mit alleiniger Ausnahme der Cyanwasserstoffsäure, welche es nicht zersetzt.

Geoffroya oder *Geoffroea*, eine mit *Andira Lam.* (Bd. I, pag. 369) wohl zusammenfallende Gattung der *Papilionaceae*, Abtheilung *Dalbergieae*.

Cortex Geoffroeae, Wurmrinde, Cabbage tree bark, stammt von *Andira inermis Kth.* und von *A. retusa Kth.*, erstere wird als *jamaicensis*, letztere als *surinamensis* bezeichnet, ohne dass die Verschiedenheit derselben dargethan wäre. Thatsächlich führt die Ph. Belg., in welcher allein die Rinde aufgenommen ist, beide Arten als Stammpflanze ihrer „*Cortex Geoffroeae Surinamensis*“ an. Es sind lange, flache, verschieden dicke, von Flechten bedeckte, innen faserige, schwarz purpurnfarbige, heller gestreifte und punktirte, geruchlose, bitter und etwas adstringirend schmeckende Rinden (Ph. Belg.).

So ungenügend diese Beschreibung auch ist, so geht doch so viel aus ihr hervor, dass sie mit der gegenwärtig im deutschen Handel vorkommenden *Cortex Geoffroyae* nicht stimmt. Diese sehr bittere Rinde ist ausgesprochen saffiangelb, am Bruche blätterig-faserig, am Querschnitte radial-fleckig, unter der Loupe im Basttheile rechteckig gefeldert.

Das Periderm besteht aus einseitig sclerosirten Tafelzellen; in der Mittelrinde sind Steinzellengruppen aus wenig vergrösserten Zellen, von Oxalatkrystallen begleitet. Die Innenrinde ist sehr regelmässig geschichtet. Die Bastfaserplatten sind (in Wasser) citronengelb, dünn (zwei- bis fünfreihig), von Krystallkammerfasern bekleidet. Der zwischenliegende Weichbast ist abermals durch eine Platte geschrumpfter Siebröhren geschichtet. Einzelne Zellen sind zu Secreträumen ausgeweitet. Die Markstrahlen sind bis 3 Zellreihen breit, nach aussen und stellenweise zwischen den Bastfaserplatten verbreitert.

Die Rinde enthält das Alkaloid Surinamin (Geoffroyin), dessen Zusammensetzung noch nicht ermittelt ist, ausserdem reichlich Gerbstoff. In der Jamaicarinde wurde von Hüttenschmidt zuerst Berberin aufgefunden und Jamaicin genannt, während die Surinamrinde nach Flückiger kein Berberin enthält. Auch die gegenwärtig in London als *Geoffroya jamaicensis* bezeichnete graue Rinde enthält kein Berberin (Flückiger, Arch. d. Pharm. 1887, pag. 841).

Bei uns ist diese wahrscheinlich giftige Rinde gar nicht in Gebrauch.

J. Moeller.

Geognosie (γῆ, Erde, γνῶσις, Kenntniss) ist die Wissenschaft, welche sich mit der Erde nach ihrer gegenwärtigen Beschaffenheit „als einem Gewordenen“ beschäftigt im Gegensatze zur Geogenie oder der Lehre von der Entstehung der Erde. Sie bildet somit einen integrirenden Zweig der Geologie und wurde dieser früher häufig coordinirt, während sie gegenwärtig derselben subordinirt wird. — S. auch Geologie. v. Dalla Torre.

Geologie (γῆ, Erde, λόγος, Wissenschaft) ist die Wissenschaft von der Natur unseres Planeten und seiner verschiedenen Glieder, ihrer Entwickelungsgeschichte und gegenwärtigen Beschaffenheit. Sie zerfällt daher wieder in die Geologie des Erdganzen (Dichte, Erdwärme u. s. w.) und in die Geologie der peripherischen Glieder, die Atmosphärologie oder Meteorologie, Hydrographie und Chronologie. Die letztere, die Wissenschaft über die feste Erdkruste, zerfällt in die Morphologie der Erdoberfläche, welche die Contour- und Reliefformen des Landes behandelt, in die Petrographie oder Gesteinslehre, in die Paläontologie oder Petre-

factenkunde, die Wissenschaft von den Versteinerungen und in die Geotectonik oder die Structurlehre, welche die Formen und Dimensionen, die gegenseitige Stellung und Verknüpfung der Gesteinsmassen und Mineralaggregate behandelt und somit als Geognosie bezeichnet werden kann. Sie betrachtet nicht blos die allgemeinen Verhältnisse der Gesteine, die Elemente, aus welchen, und die Gesetze, nach welchen sie aus jenen zusammengesetzt sind, sondern auch die Formen, in denen sie auftreten, ihre Entstehung und ihre Umwandlung.

Historisches. N. STENO sprach sich zuerst (1669) über die Gebirgsbildung aus, SAUSSURE über die Gletscherphänomene und die aufgerichteten Schichtengesteine (1773—1790); grundlegend wirkten BUFFON's Ideen über die Erdbildung (1749 bis 1778). Mit WERNER (1750—1817) beginnt die wissenschaftliche Geologie, indem er durch sein neptunisches System die Schichtenbildung erklärte, wogegen HUTTON (1788 und 1795) und nach ihm ALEX. V. HUMBOLDT und L. V. BUCH sich der plutonischen Lehre zuwandten; LYELL und STUDER machten Studien über die Metamorphose der Gesteine. Die Formationslehre und Chronologie erhielt eine festere Begründung durch die Entwickelung der Paläontologie, die von SCHEUCHZER u. A. begründet, durch LAMARCK (1802) und CUVIER (1804) auf eine wissenschaftliche Bahn geleitet wurde. Während man bis zu dieser Zeit die Entwickelung der Erde auf Katastrophen basirt hatte, lehrte LYELL (1830), alle Veränderungen durch noch gegenwärtig wirkende Kräfte zu erklären und durch BISCHOFF's neu begründete, physikalisch chemische Methode, sowie durch SORBY's Einführung des Mikroskopes in die Untersuchungen der Erdrinde wurden dem Studium neue Bahnen eröffnet. Diese Studien, sowie die geognostische Untersuchung einzelner Gebiete und die paläontologische Charakterisirung der Sedimentgesteine beschäftigen gegenwärtig die Geologen aller Länder.

v. Dalla Torre.

Geophagie (γῆ, Erde und φάγω, essen), die Sitte einiger Völker und Menschen, Erde zu geniessen, zuerst von HUMBOLDT mitgetheilt (Ansichten der Natur). In China kennt man schon seit den ältesten Zeiten essbare Erden und EHRENBERG („Mikrogeologische Forschungen") hält es für sehr wahrscheinlich, dass mehrere dieser Erden entweder gemischte oder rein tripelartige „Süsswasser-Biolithe", d. i. solche Erd- und Steinarten sind, welche vorherrschend aus Ueberresten des mikroskopischen Lebens (Diatomaceen, Infusorien, daher „Infusorienerde") bestehen. Es gibt nach demselben eine weisse und eine gelbe essbare Erde, welche nach dessen Untersuchungen 14 Infusorien-Arten enthalten.

Auch in Europa kennt man diese „Brodsteine" oder „Bergmehl" und werden nach BERZELIUS in Schweden jährlich Hunderte von Wagenladungen mehr aus Liebhaberei, als aus Noth „von den Landleuten verbraucht"; auch in Finnland wird es nicht selten dem Brote beigemischt. Sicher ist, dass es in Kriegszeiten, z. B. während des 30jährigen Krieges und vielfach noch später, z. B. 1719 und 1733 bei Wittenberg u. s. w. thatsächlich mehrfach zur Sättigung der Menschen herangezogen wurde. In jüngster Zeit hat JUNG diesen Brauch bei den Australiern („Wissen der Gegenwart", III, pag. 51) nachgewiesen und Dr. O. STOLL geradezu ärztliche Untersuchungen hierüber angestellt („Guatemala", pag. 135).

Die Erde ist nach STOLL vollkommen geschmacklos, die Indianer aber preisen sie als ein Gewürz von vorzüglicher Güte und nennen sie *sak cab*, die weisse Süssigkeit. So viel ist sicher, dass ihnen diese Erde den Dienst eines Zahnpulvers erweist und ihnen zum Theil ihre blendend weissen, von der Caries der Civilisation noch nicht angekränkelten Zahnmauern erhält. Die jeweilig genossene Quantität ist eine geringe, indem mit der Erde in der Regel blos die übrigen Speisen bestreut werden.

Eine andere Form des Genusses erdiger Substanzen innerhalb der Breite des Normalen hat einen religiösen Hintergrund. Diejenigen Leute nämlich, welche nach dem berühmten Wallfahrtsorte Esquipulas reisen, pflegen von da geweihte Heiligenfiguren mitzubringen, deren Herstellung aus pulverig-erdiger Substanz eine Industrie

der Geistlichen von Esquipulas ist. Diese Figuren (benitos) werden von den Gläubigen selbst gegessen und an Freunde und Verwandte verschenkt, da ihrem Genusse die Kraft zugeschrieben wird, bestehende Krankheiten zu heben und drohende zu verhüten. Nach demselben Autor ist die im Volke davon abgeleitete Grossbäuchigkeit mehr auf krankhafte Anschwellungen der Leber und Milz in Folge der Malaria, als von diesem Missbrauche des Erdeessens bei Kindern und Erwachsenen herzuleiten. Auch bei den Chinesen besteht die Sage, dass schon 1012 v. Chr. die Berge von Hiang-ning ein mineralisches Fett wie Mehlteig hervorbrachten, aus dem man Kuchen backen konnte, und dass 1080 sich Steine auflösten und Mehl wurden.

v. Dalla Torre.

Georgé, Pâte pectorale de Georgé, eine in Frankreich und auch in Deutschland beliebte Specialität gegen Husten, stellt weisse, rhombenförmige Tabletten vor, aus Zucker, Gummi arabicum und Eiweiss bereitet unter Zusatz einer höchst geringen Menge Morphin.

Georgenbad in Sachsen. Der Sauerbrunnen enthält $NaCl$ 0.066, $NaH(CO_3)$ 0.5367 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.5517 (? RASPE) in 1000 Th. — **Georgsquelle**, s. Krankenheil.

Georgina, eine *Compositen*-Gattung WILDENOW'S, synonym mit *Dahlia Cavan.*

Georginenpapier wird aus einer wässerigen Abkochung oder aus einem spirituösen Auszug der Blumenblätter von *Georgina (Dahlia) purpurea* so hergestellt, dass das Papier (Filtrirpapier) nach dem Trocknen eine schön blauviolette, nicht zu dunkle Farbe zeigt; eine zu sehr in's Rothe gehende Färbung lässt sich durch höchst geringen Zusatz von Ammoniak zur Farblösung beseitigen, zu welchem Zwecke Probeversuche vor Angriffnahme der Herstellung vorzunehmen sind. Das Georginenpapier wird von Säuren roth, von Alkalien schön grün gefärbt; concentrirte Lösungen ätzender Alkalien färben es gelb. DIETERICH bestimmte die Empfindlichkeit eines selbst bereiteten Georginenpapiers und fand die Grenze gegen Schwefelsäure 1 : 8000; gegen Salzsäure 1 : 10000; gegen Aetzkali 1 : 8000; gegen Ammoniak 1 : 20000.

Geraniaceae, Familie aus der Gruppe der *Gruinales.* Kräuter oder Halbsträucher mit meist gestielten, handförmig gelappten oder getheilten, seltener gefiederten, am Grunde mit zwei grünen oder trockenhäutigen Nebenblättern versehenen Blättern. Stengel zuweilen oberwärts in eine wickelartige Scheinaxe übergehend. Blüthen in zweiblüthigen oder mehrblüthigen Schraubeln, selten einzeln, regelmässig oder schwach zygomorph. Kelch fünfblätterig, bleibend, hinteres Kelchblatt zuweilen gespornt. Blumenkrone fünfblätterig. Blättchen dem Grunde der als Mittelsäulchen verlängerten Blüthenaxe eingefügt, in der Knospenlage meist gedreht. Androeceum monadelphisch, in zwei, selten (Gattung *Mansonia)* drei Kreisen. Staubfäden des äusseren, den Blumenblättern gegenüberstehenden Kreises zuweilen steril. Antheren zweifächerig, am Rücken beweglich befestigt, nach innen mit Längsspalten aufspringend. Fruchtknoten oberständig, aus fünf mit einander verwachsenen, mit dem Mittelsäulchen verbundenen Fächern bestehend. Letztere mit je zwei anatropen Samenknospen, bei der Reife durch Fehlschlagen jedoch einsamig. Die fünf Griffel zu einem langen schnabelförmigen Körper verwachsen, jeder am Ende des Schnabels in eine Narbe auslaufend. Klappen von unten nach oben mit dem zirkel- oder schraubenförmig zusammengerollten Griffel von der stehenbleibenden Mittelsäule sich ablösend und an der Naht aufspringend. Schliessfrüchtchen trockenhäutig. Samen eiweisslos. Keimling gekrümmt, mit grossen, blattartigen, zusammengerollten oder gefalteten, öfter getheilten Cotyledonen. Würzelchen kegelförmig, dem Nabel anliegend.

Die etwa 350 Arten dieser Familie vertheilen sich nur auf vier Gattungen, von denen *Geranium* und *Erodium* die weiteste Verbreitung haben und auch in Europa vorkommen, während die Gattungen *Pelargonium* und *Mansonia* fast ausschliesslich der Capflora angehören.

Sydow.

Geraniin, Geraniën, $C_{10}H_{16}$, ist das aus dem Geraniumöl von *Andropogon Schönanthus* durch Behandeln mit Phosphorsäureanhydrid gewonnene Terpen, welches auch aus Geraniol durch Behandeln mit Zinkchlorid erhalten werden kann. Farblose, nach frischen Möhren riechende Flüssigkeit von 0.842 spec. Gew. Siedepunkt 162—164°.

Geranin, Geraniin, amerikanische Concentration aus der Wurzel von *Geranium maculatum.*

Geraniol, $C_{10}H_{18}O$. Kommt im Geraniumöl (von *Andropogon Iwarancusa* und *A. Schoenanthus*) vor, sowie auch im deutschen und französischen Geraniumöl (von *Pelargonium Radula*), in letzteren beiden neben Pelargonsäure. Farblose oder schwach gelbliche, eigenthümlich scharf nach Rosen riechende, stark lichtbrechende Flüssigkeit, von 0.88—0.89 spec. Gew., Siedepunkt 233—234°; löslich in Alkohol und Aether, nicht in Wasser; bleibt bei —15° noch flüssig. Geraniol ist isomer mit Borneol und gehört zu der Classe der Campher (s. d. Bd. II, pag. 508). Geraniol liefert beim Behandeln mit Kaliumpermanganat Isovaleriansäure, beim Behandeln mit Chromsäure Essigsäure und Isovaleriansäure, beim Behandeln mit Salpetersäure Nitrobenzol, Oxalsäure und Blausäure. Mit P_2O_5 oder mit $ZnCl_2$ liefert es unter Wasserabspaltung Geraniin. Ganswindt.

Geranium, Gattung der nach ihr benannten Familie, charakterisirt durch fünf einsamige Kapseln, welche bei der Reife sammt den zirkelförmig zurückgerollten, innen kahlen Schnäbeln (Griffeln), elastisch abspringen.

Geranium maculatum L., Cranesbill, ist ein in Nordamerika verbreitetes, ausdauerndes Kraut mit fünf- bis siebenlappigen Blättern und lichtrothen Blüthen in lockeren endständigen Dolden.

Der in den Vereinigten Staaten officinelle Wurzelstock ist trocken federspulendick, geruchlos und hat einen rein adstringirenden Geschmack. Er enthält 13 bis 17 Procent Gerbstoff, ausserdem Stärke und gilt als ein vorzügliches Stypticum.

Geranium Robertianum L., Storchschnabel, ein bei uns sehr gemeines, widerlich riechendes, ⊙ Kraut mit drei- bis fünfschnittigen, im Alter röthlichen Blättern und grossen rosenrothen Blüthen; war früher als *Herba Ruperti* in arzneilicher Verwendung.

Geranium sanguineum L. ist ein ebenfalls bei uns sehr häufiges Kraut mit wagrechtem Wurzelstock, rauhhaarigem oder zottigem Stengel, rundlichen, fünf- bis siebentheiligen, im Herbste blutrothen Blättern und beblätterten Inflorescenzen, deren Stiele zumeist nur eine grosse rothe Blüthe tragen. Kraut und Wurzel riechen unangenehm und schmecken zusammenziehend. Sie waren als *Herba* und *Radix Sanguinariae* in Gebrauch.

Herba Geranii moschati, jetzt ebenfalls obsolet, stammt von *Erodium moschatum Ait.*

Vergl. auch Pelargonium.

Geraniumöl, Palma-Rosaöl, nennt man sowohl das ätherische Oel einiger *Pelargonium*-Arten als auch das wohlriechender *Andropogon*-Arten. Alle zeichnen sich durch starken, nicht unangenehmen, aber immerhin scharfen Rosengeruch aus, sind weiss, gelb bis bräunlich, sieden bei 216—220°, erstarren bei —16°, reagiren sauer und bestehen in der Hauptsache aus Geraniol neben etwas Pelargonsäure. — Das Geraniumöl dient besonders zum Vermischen und Verfälschen des echten Rosenöls; über den Nachweis des Geraniumöls im Rosenöl s. Rosenöl.

Ganswindt.

Gerbematerialien. Als solche bezeichnet man alle jene gerbstoffhaltigen Vegetabilien, denen die Fähigkeit zukommt, bei geeigneter Verwendung die thierische Haut geschmeidig, für Wasser impermeabel, dauerhaft und für die Fäulniss unangreifbar zu machen. Allerdings können diese Eigenschaften, theil-

weise wenigstens, der Haut auch durch anorganische Stoffe (Alaun, Kochsalz) oder durch Fett ertheilt werden, wie dies bei der Weiss- und Sämischgerberei der Fall ist, aber das meistverwendete, braune, lohgare oder rothgegerbte Leder kann nur durch die Behandlung mit vegetabilischen Gerbstoffen erzeugt werden.

Fast alle Theile des Pflanzenleibes enthalten zu bestimmten Zeiten Gerbstoffe, die mit Eisensalzen bekanntlich blaue oder grüne Farbverbindungen eingehen. Wurzel, Rinde, Holz, Blatt und Frucht, seltener die Blüthe und der Same sind die Träger dieser Substanzen; zu ihnen gesellen sich noch die durch Insectenangriffe hervorgerufenen Krankheitsproducte, die Gallen, die ganz besonders durch hohen Gerbstoffgehalt imponiren. Wie für alle Reservenährstoffe und aus dem Baustoffkreislaufe der Pflanze ausgeschiedene Materien das Parenchym das bevorzugte Depot ist, so sind auch die Gerbstoffe hauptsächlich im Parenchym zunächst als flüssiger Zellinhalt aufgespeichert, der dann beim natürlichen oder künstlich herbeigeführten Eintrocknen der betreffenden Pflanzentheile in Gestalt unbestimmt geformter, kantiger, mitunter pechartig glänzender, fester Schollen (Algarobillo) eingelagert ist. Uebrigens sind auch in anderen Gewebeformen, wie in der Epidermis, im Kork und in prosenchymatischen Elementen, in eigenen Secretorganen, den Gerbstoffschläuchen, selbst in den Zellmembranen Gerbstoffe enthalten, wie der mikrochemische Nachweis mit Eisenchlorid augenscheinlich zu machen in der Lage ist.

Die grösste Verwendung in der Gerberei kommt den Rinden zu, da sie nicht nur ausgiebige Mengen von Gerbstoff enthalten, sondern auch in genügenden Massen und mit Leichtigkeit zu beschaffen sind. Unsere inländische Lederindustrie hängt daher auf das innigste mit der Cultur der „Schälwaldungen“ zusammen. Eichen-, Fichten- und Weidenrinde sind die am allgemeinsten verwendeten Gerbematerialien, während die Birken-, Ulmen-, Erlen- und Föhrenrinde nur für bestimmte Gegenden Objecte des Handels darstellen. Für die europäische Industrie ist noch immer die Eichenrinde das vornehmste Gerbematerial. Man verwendet die Rinde unserer *Quercus*-Arten (*Qu. sessiliflora Sm., Qu. pedunculata Ehrh., Qu. Cerris L.*), ferner die dem Mittelmeergebiete angehörigen Arten, wie *Quercus Suber L., Qu. Mirbeckii Dur., Qu. castaneaefolia Bor., Qu. Pseudo-Suber Desf., Qu. Ilex L., Qu. Ballota Desf., Qu. coccifera L.* u. a. Im Allgemeinen sind junge Rinden reicher an Gerbstoff als alte, und starke Borkenbildung verhindert nicht nur die Aufspeicherung des Gerbstoffes, sondern setzt den schon gebildeten und deponirten in andere Körper um.

Den genannten Rinden reiht sich nach dem Umfange der Verwendung in der mitteleuropäischen Industrie zunächst die Fichtenrinde an, und es ist besonders hervorzuheben, dass wohl in keiner Lederfabrik — selbst bei der Erzeugung des Eichensohlleders (mit saurer Vorgerbungsbrühe) — Eichenrinde allein als Gerbmittel angewendet wird, sondern immer in der Mischung mit Fichtenrinde. Die Rinden der übrigen einheimischen Coniferen, wie der Tanne, Lärche, Föhre und Schwarzkiefer werden wohl nur selten angewendet; dagegen ist für Nordamerika die Hemlockrinde von *Pinus canadensis L.*, deren Extract 18—30 Procent Gerbstoff enthält und die White Spruce von *P. alba Ait.* von grosser Bedeutung. Die 2—4jährigen Triebe verschiedener *Salix*-Arten, wie *Salix fragilis, S. alba L., S. pentandra L., S. viminalis L., S. caprea L., S. cinerea L.*, liefern die Weidenrinde, die (insbesondere von *S. pentandra* und *S. caprea*) in Russland seit alter Zeit zur Bereitung des Juchtenleders verarbeitet wird. Hier und da, besonders im nördlichen Europa, sind die Birken-, Erlen- und Ulmenrinde gerne verwendete Gerbemittel. Auch Vogelbeerrinde, Rosskastanienrinde (Italien), die Rinde von *Myrtus communis, Punica Granatum* (Orient) finden Verwendung, haben aber im Grosshandel gar keine Bedeutung. Die Weltausstellungen brachten zahlreiche exotische Gerberinden auf den Markt, von denen manche der Beachtung sehr werth erscheinen. Südamerika, Indien und Australien

stellen ein gewaltiges Contingent dieser Objecte und der durchschnittlich hohe Gerbstoffgehalt (s. Uebersicht) empfiehlt diese Rinden ganz besonders. Hervorgehoben zu werden verdienen die Rinde von *Weinmannia glabra L.* (Curtidor, s. v. wie Gerber in Venezuela), *Rhizophora Mangle L.* (Mangle colorado), *Coccoloba uvifera L.* (Uva de Playa), *Cedrela brasiliensis S. Hil.* (Cedrorinde), *Protea mellifera Thbg.* (Sugarbosch), *P. grandiflora Thbg.* (Waagenboom), *Leucospermum conocarpum R. Br.* (Kreupelboom), *Leucadendron argenteum R. Br.* (Silverboom), sämmtliche aus Südafrika; die Rinden vieler *Acacia*-Arten aus Australien, wie die von *Acacia decurrens Willd.* (Black-Wattle), *Acacia Cebil Gr.* etc.

Nur wenige Hölzer sind so gerbstoffreich, dass sie als Gerbmittel Verwendung finden können. Das gerbstoffreiche Holz von *Castanea vesca L.* dient in Frankreich zur Bereitung eines Extractes. Auch aus Eichenholz wird ein Extract gewonnen. Argentinia liefert *Cedrela brasiliensis, Juglans nigra L. var. boliviana DC., Zanthoxylon Coco Gill.*, das Quebrachoholz u. a.

Unterirdische Pflanzentheile, obwohl mitunter sehr gerbstoffreich, kommen nur selten in Anwendung, da der Beschaffung grösserer Quantitäten sich erhebliche Schwierigkeiten entgegenstellen. Die Nelkenwurzel (mit 41 Procent), die Wurzelstöcke von *Iris Pseudacorus, Polygonum Bistorta, Potentilla Tormentilla, Statice coriaria Hoffm.* (Russland) werden als Gerbemittel genannt.

Dagegen sind Blätter (beblätterte Zweige, Kräuter) wegen ihrer leichten Gewinnung und Verarbeitung noch immer geschätzte Gerbematerialien. Die als Sumach oder Schmak bezeichneten Blätter (und Zweige) von *Rhus coriaria, Rhus Cotinus, Coriaria myrtifolia,* die Molleblätter von *Lithraea Gilliesii,* Quajacan von *Caesalpinia melanocarpa Gr.* (Argentina), die Blätter des weissen *Quebracho,* ferner die von *Pistacia, Rhizophora, Terminalia* sind hier anzuführen. Unsere einheimischen *Ericaceen,* wie *Ledum palustre L., Calluna vulgaris, Vaccinium Myrtillus L., Vaccinium Vitis Idaea* waren noch im vorigen Jahrhundert geschätzte Gerbemittel.

Die Gruppe der Früchte (und Fruchttheile) liefert ebenfalls schon von altersher reichlich gebrauchte Gerbmaterialien. Hochberühmt sind die als Ackerdoppen oder Vallonea (= βηλανίδια) bekannten Fruchtbecher orientalischer *Quercus*-Arten, ferner die Myrobalanen *(Terminalia)*, die Dividivi- und Bablah- oder Nebnebhülsen von *Caesalpinia* und *Acacia*-Arten. Neuere Waaren sind die Früchte von *Balsamocarpum brevifolium* (Algarobillo) und *Acacia Cavenia Hook et Arn.* (Espinillo). Im Oriente sollen die Fruchtschalen des Granatapfels ausgedehnte Anwendung finden.

Die grössten Mengen Gerbstoff sind in den Gallen zu finden. Eichen-, Terebinthen- und Rhus- oder chinesische Gallen sind die bekanntesten Arten dieser Gruppe. Die als Catechu, Gambir, Kinogummi bekannten Extracte werden sowohl als Gerbe- als auch als Färbemittel gebraucht.

Uebersichtliche Zusammenstellung der wichtigeren Gerbemittel und ihres Gehaltes an Gerbstoff.

I. Rinden.	Procent Gerbstoff		Procent Gerbstoff
Eichenspiegelrinde (im 1. Saft, 24jähr. Kernwuchs)	17.00	Espenrinde (Herbst)	2.6
Eichenglanzrinde geklopft (im 1. Saft)	8.6	Birkenrinde	1.6—5.3
„ „ („ 2. „)	14.6	Buchenrinde	2.0
Eichenschnitzlohrinde (im 1. Saft)	3.0	Lärchenrinde	1.6
Junge Eichenrinde	9—16.0	Haselnussrinde	3.0
Alte Eichenrinde (60jährig)	5.6	Ulmenrinde	2.9
Fichtenrinde (15—20jährig)	10.8	Eschenrinde	3.3
„ (20—30 „)	8.0	Weidenrinde (Leicester)	6.8
„ (30—40 „)	7.5	„ (innere)	16.0
„ (40—50 „)	10.7	„ (mittlere)	3.0
„ (80—100 „)	8.7	„ *(Salix purpurea)*	5.0
		Erlenrinde	36.0
		Vogelbeerrinde	14.0

	Procent Gerbstoff
Kirschbaumrinde	24.0
Kornelkirschrinde	19.0
Hollunderrinde	2.3
Aprikosenrinde	32.0
Italienische Pappel	3.5
Quercus Prinus (White-Chestnut-Oak)	16.00
Hemlockrinde	7—8.0
Mimosenrinde von Adelaide	25.15
Phyllocladus trichomanoides Don.	23.2
Weinmannia racemosa Forst.	12.7
Coriaria ruscifolia L.	16.8
Elaeocarpus dentatus Vahl.	21.8
Granatbaumrinde	32.00
II. Hölzer.	
Castanea vesca	8.00
Cedrela brasiliensis S. Hil.	5.61
Juglans nigra	5.00
Zanthoxylon Coll. Gil.	6.13
Quebrachoholz	16—17.0
III. Unterirdische Pflanzentheile.	
Nelkenwurzel	41.00
Sassafraswurzelrinde	58.00
Tormentillwurzel	46.00
Ratanhiawurzel	38—42.6
IV. Blätter (und Zweige).	
Sumach (Sicilien)	16.2
„ (Malaga)	16.4
„ (Carolina)	5.0
„ (Virginia)	10.0
Lithraea Gilliesii	8.5
Duvaua dependens DC.	19—20.0
Caesalpinia melanocarpa G.	21.0
Weisser Quebracho	27.5
V. Früchte.	
Myrobalanen (*Terminalia*)	45.0
„Braune und grüne" Myrobalanen (Councler)	30.64—35.03
Bablahhülsen	16.0
Algarobillo (*Balsamocarpum brevifolium Phil.*)	59—68.4
Dividivi (*Caesalpinia coriaria*)	42.71
Vallonea (*Quercus Aegilops* etc.)	31.37
VI. Gallen.	
Aleppo-Galläpfel	60—66.0
Deutsche Galläpfel (kleine ungarische)	25—30.0
Istrische Galläpfel	24.0
Chinesische Galläpfel	69.13—77
Carrobe de Giudea (*Pistacia Terebinthus*)	60.0
Bokhara-Gallen (*Gule-Pistah*)	32.0
Knoppern	30—33.0
VII. Pflanzenextracte.	
Bombaycatechu	55.0
Bengalcatechu	44.0
Gambir	40.0
Buteagummi	73.2
Kinogummi	75.0
Hemlockextract	18—30.0
Eichenholzextract (Ber. d. deutsch. chem. Gesell. XX.)	20—31.0

Literatur: J. G. Neubrand, Die Gerbrinde. 1869. — A. Vogl, Gerbmaterialien, in Karmarsch' und Heeren's techn. Wörterbuch. 1878, 3. — Wiesner, Rohstoffe. 1873. — A. Ernst, Die Betheiligung der Vereinigten Staaten von Venezuela an der Wiener Weltausstellung. Caracas 1873; ders., Die Producte Venezuelas auf der internationalen landwirthsch. Ausst. in Bremen. 1874. — T. F. Hanausek, Die Gerbematerialien Venezuelas. Zeitschr. d. allg. öst. Apoth.-Ver. 1876. — O. Dammer, Illustr. Lexikon der Verfälschungen, Art. Gerbematerialien. — W. Eitner, Bericht über die Weltausstellung in Philadelphia. 1876, Heft 18. — Katalog der neuseeländischen Abtheilung der Wiener Weltausstellung. 1873. — v. Höhnel, Die Gerberinden. Berlin 1880. — J. Moeller, Anatomie der Baumrinden. Berlin 1882. — Councler in Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1884, pag. 543. — W. Eitner, Der Gerber. Zeitschr. etc. — Ueber die Unterscheidung der verschiedenen Extracte siehe Eitner und Meerkatz, Berichte der österr. Ges. zur. Förd. der chem. Ind. VII, 8. T. F. Hanausek.

Gerberfett = Dégras, Bd. III, pag. 426.

Gerbsäuren, Gerbstoffe. Unter diesen beiden Namen versteht man eine Reihe aus Pflanzentheilen (Rinden, Früchten u. s. w.) extrahirbarer Stoffe, welche wie die Galläpfelgerbsäure (s. d.) die Eigenschaft besitzen, Eiweiss- und Leimlösung zu fällen, die zudem aber noch befähigt sind, die thierische Haut in diejenige Modification überzuführen, welche man Leder nennt. Als chemische Individuen von genau bekannten speciellen Eigenschaften sind die Gerbsäuren bis jetzt noch nicht charakterisirt. Bezüglich der chemischen Natur ist darum nur Weniges zu sagen; fast nur allein kommt die praktische Seite in Betracht. Denn der Werth der Gerbmaterialien richtet sich nach dem Gehalt an gerbenden Bestandtheilen. Wenn man an der Eintheilungsmethode WAGNER's festhalten will, die allerdings von NEUBAUER verworfen wird, dann sind die in diesem Abschnitt zu besprechenden Verbindungen die physiologischen Gerbsäuren im Gegensatz zu den pathologischen, welche, wie das Tannin, zum Gerben nicht verwendet werden können.

Ausser den erwähnten Eigenschaften besitzen die Gerbsäuren auch noch die, in Wasser und Alkohol löslich zu sein, Alkaloidsalzlösungen und die Lösungen

vieler Metallsalze zu fällen, Eigenschaften, welche theils zu ihrer Gewinnung, theils zu ihrer Bestimmung verwerthet wurden. Die wässerigen Lösungen zeigen schwach saure Reaction. Hervorzuheben ist namentlich das Verhalten gegen Eisenoxydsalzlösungen. Die einen fällen Eisenoxydsalzlösung blauschwarz (Eichengerbsäure), die anderen grün (Catechugerbsäure), Unterschiede, auf Grund deren früher die Gerbsäuren classificirt wurden. Da aber die Eisenoxyd grün fällenden Gerbsäuren bei Gegenwart einer kleinen Menge Alkali blau fällen und der Eisenoxyd schwarz fällende Galläpfelauszug bei Gegenwart von Essigsäure oder Weinsäure grün fällt, so ist die Eisenreaction kein Kriterium zur Unterscheidung mehr. Durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure und durch Schmelzen mit Kalihydrat entstehen tief greifende Veränderungen. In dem ersteren Falle verhalten sich die Gerbstoffe analog den Glukosiden (s. diesen Abschnitt); auch sie geben Zucker und andere Verbindungen als Spaltungsproducte:

Eichengerbsäure : Zucker + Eichenroth,
Chinagerbsäure : Zucker + Chinaroth,
Kaffeegerbsäure : Zucker + Kaffeesäure,
Granatgerbsäure : Zucker + Ellagsäure.

Trotzdem bleibt es dahingestellt, ob die Gerbstoffe wirklich Glukoside nach der Definition der letzteren sind. Ebenso gut können dieselben z. B. als ätherartige Abkömmlinge des Dextrins aufgefasst werden. Denn auch so würden sie schliesslich Traubenzucker liefern.

Beim Schmelzen mit Kalihydrat tritt Oxydation ein; Protocatechusäure und Phloroglucin finden sich meist unter den Producten:

Eichengerbsäure : Phloroglucin + Protocatechusäure,
Chinagerbsäure : Essigsäure + Protocatechusäure,
Kaffeegerbsäure : Essigsäure + Protocatechusäure,
Granatgerbsäure : Phloroglucin + Protocatechusäure.

Um die Gerbstoffe zu gewinnen, wird der wässerige Auszug der betreffenden Pflanzentheile mit Bleiacetatlösung versetzt; der entstandene Niederschlag wird darauf durch Schwefelwasserstoff zerlegt und die resultirende wässerige Lösung im Vacuum verdampft. An Stelle des Bleiacetats lässt sich auch Kupferacetat oder Brechweinstein anwenden. Die Verarbeitung der hierbei entstehenden Niederschläge bleibt aber dann dieselbe. Auch ist vorgeschlagen worden, den wässerigen Auszug mit essigsaurem Chinin zu fällen, den ausgewaschenen Niederschlag in Alkohol wieder zu lösen und dann mit Bleiacetat zu fällen. Der Bleiniederschlag wird zuletzt mit Schwefelwasserstoff zerlegt. Da die Gerbstoffe schwierig rein darzustellen sind, nicht krystallisiren und sich leicht zersetzen, so ist natürlich die Kenntniss jener Verbindungen eine sehr unvollkommene. Man vergleiche übrigens die einzelnen Abschnitte: Catechugerbsäure u. s. w. Aus der Eichen-, Erlen- und Chinarinde, aus den Dividivi- und Bablahhülsen, dem Sumach, der Tannenrinde, Ratanhiawurzel, Rosskastanie, Granatwurzel u. s. w. sind Gerbstoffe erhalten worden, von denen jeder einzelne den seiner Herkunft entsprechenden Namen führt z. B. Eichengerbstoff, Kinogerbstoff u. s. w. Nächst dem Eichenrindengerbstoff besitzt der Hemlockrindengerbstoff die grösste Bedeutung für die Gerberei. Als dickes braunes Extract aus der amerikanischen Hemlocktanne kommt derselbe in den Handel und wird namentlich in Amerika in grossen Quantitäten als Gerbmaterial benutzt.

Wegen der grossen technischen Bedeutung der Gerbstoffe ist die chemische Untersuchung der Gerbmaterialien eine häufige. In Folge dessen ist die Zahl der Methoden, welche vorgeschlagen sind, im Laufe der Zeit bedeutend gewachsen. Ganz besonders liegt der Grund aber darin, dass, wie gesagt, die Gerbsäuren in ganz reinem Zustande nur unvollkommen bekannt sind und dass die den wahren Gerbstoffgehalt theoretisch am richtigsten erkennen lassende Methode, nämlich den Gerbstoff auf einer gewogenen Menge thierischer Haut niederzuschlagen und nachher nochmals zu wägen, zu ungenauen Resultaten führt, weil es schwierig

ist, die Haut vor und nach dem Verfahren in gleichem Feuchtigkeitszustande zu wägen und weil zudem sich auch kleine Antheile der Haut auflösen. Man behilft sich demnach damit, annähernd den Gerbstoffgehalt zu bestimmen, jedoch so, dass man die Gallusgerbsäure, die doch eigentlich nichts mit den Gerbstoffen gemein hat, als conventionelle Grundlagen der Methoden angenommen hat. Wenn man z. B. sagt: „Die untersuchten Gerbmaterialien enthalten 10 Procent Gerbstoff“, so heisst dieses eigentlich nur: „Es ist eine Menge Gerbstoff in 100 Gewichtstheilen Substanz enthalten, welche denselben Wirkungswerth wie 10 Gewichtstheile Tannin besitzt.“ Man sieht, dass hier derselbe Fall vorliegt, wie bei der Bestimmung der organischen Substanzen in Wasser, wo man ebenfalls etwas durch einen Werth ausdrückt, was man nicht kennt.

Von den zahlreichen Methoden sollen hier diejenigen angegeben werden, denen man allgemein den Vorzug gibt und die sich auch bequem zur Bestimmung des Werthes der Galläpfel benutzen lassen. Im Uebrigen wird verwiesen auf POST, Chemisch-technische Analyse und FRESENIUS, Quantitative Analyse, Bd. II.

Methode von HAMMER. Das Princip dieser gut übereinstimmende Resultate liefernden und einfachen Methode ist, das specifische Gewicht des wässerigen Auszugs des Gerbstoff enthaltenden Materials und das specifische Gewicht des Auszugs, nachdem der Gerbstoff beseitigt ist, zu beobachten und mit Hilfe einer Tabelle aus der Differenz beider specifischen Gewichte den Gehalt an Gerbstoff zu ersehen. Die specifischen Gewichte der Tabelle beziehen sich auf Tanninlösungen. Wichtig ist für die Methode, dass die zu untersuchende Gerbstofflösung hinreichend concentrirt ist; denn der Beobachtungsfehler ist um so kleiner, je grösser die Differenz der specifischen Gewichte ist.

Circa 50 g genau abgewogene Rinde (pulverisirt) werden mit etwa 150 ccm Wasser 30—40 Minuten lang unter Ersatz des verdampfenden Wassers gekocht; dann wird nach Zusatz einer weiteren Menge Wassers die Rinde im Verdrängungsapparate vollständig erschöpft und der Auszug schliesslich filtrirt. Durch Abdampfen oder Zusatz von Wasser bringt man das Filtrat auf rund 500 g. Mit dem Aräometer oder dem Piknometer wird dann unter Berücksichtigung alles dessen, was sich auf den Gebrauch solcher Apparate bezieht, das specifische Gewicht des Auszugs ermittelt. Sind Pectinkörper zugegen — und die Eichenrinde enthält stets solche — so sind dieselben vorher abzuscheiden, da sie gerade wie der Gerbstoff durch die thierische Haut niedergeschlagen werden, was dann zu unrichtigen Resultaten führen würde. Zu dem Zweck wird der Auszug unter Zusatz eines Tropfens Essigsäure auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft, der Rückstand mit starkem Weingeist behandelt, worin sich nur der Gerbstoff löst, die weingeistige Lösung zur Verflüchtigung des Alkohols wieder eingetrocknet und endlich der Rückstand mit Wasser aufgenommen.

Nachdem das specifische Gewicht des Auszugs ermittelt ist, gibt man einen hinreichenden Theil desselben in einen trockenen Kolben und setzt die vierfache Menge des vorhandenen Gerbstoffs an Hautpulver (oder Hornschläuchen) hinzu. Um dieses zu erreichen, wägt man annähernd die mit dem Hautpulver zu behandelnde Menge und berechnet aus dem gefundenen specifischen Gewicht den Gerbstoffgehalt. Im verschlossenen Kolben wird die Flüssigkeit häufig geschüttelt und während circa 24 Stunden unter bisweiligem Umschütteln mit dem Hautpulver in Berührung gelassen. Nach dieser Zeit filtrirt man die jetzt von dem Gerbstoff befreite Lösung durch ein feines Tuch und bestimmt wieder das specifische Gewicht. Dieses letztere subtrahirt man von dem früher ermittelten specifischen Gewicht; die Differenz plus 1 gibt dann das specifische Gewicht der Flüssigkeit an, wenn nur allein Gerbstoff gelöst gewesen wäre. Aus der Tabelle lässt sich der dem letztern specifischen Gewicht entsprechende Procentgehalt nunmehr erkennen. Oder man ersieht den jedesmaligen Procentgehalt aus den vor und nach der Operation mit Hautpulver ermittelten specifischen Gewichten an der Tabelle. Die Differenz gibt dann den Procentgehalt an Gerbstoff an. Waren

genau 50 g Eichenrinde abgewogen, so ist der Procentgehalt der Rinde 10mal so gross als der Procentgehalt des Auszugs, vorausgesetzt auch, dass genau 500 g wässeriger Auszug bereitet waren. In dem anderen Falle ergibt sich der Procentgehalt der Rinde aus folgenden Rechnungen:

1. 100 ccm Auszug: gefundene Menge Gerbstoff = bereitete Menge Auszug: x.

2. Ausgezogene Menge Rinde: obiger Zahl x = 100 Th. Rinde: y (= Procentgehalt der Rinde).

Folgendes Beispiel wird dieses erklären. 50 g Rinde wurden mit 500 g Wasser vollständig ausgezogen. Das spec. Gew. bei 15° betrug 1.01 entsprechend 2.5 Procent Gerbstoff. Nach dem Behandeln mit Hautpulver, von dem auf 300 g Auszug 30 g nothwendig waren, entsprechend 3 × 2.5 × 4, betrug das spec. Gew. 1.006 entsprechend 1.5 Procent Gerbstoff. Alsdann ergibt sich der wahre Gerbstoffgehalt in 100 Th. Auszug aus dem spec. Gew. 1 + (1.01—1.006) = 1.004 zu 1 oder aus der Differenz obiger Procentzahlen 2.5—1.5 = 1. Da 500 ccm Auszug aus 50 g Rinde bereitet waren, so enthalten die letzteren 5 g Gerbstoff (1 × 5 = 5). Die Rinde selbst ist daher 10procentig (50 : 5 = 100 : × [= 10]).

Wie bei anderen Gerbmaterialien (Extracten) zu verfahren ist, ergibt sich aus dem Gesagten von selbst.

Folgende Tabelle wird bei der Berechnung benutzt:

Procente an Tannin	Spec. Gew. bei 15°	Procente an Tannin	Spec. Gew. bei 15°	Procente an Tannin	Spec. Gew. bei 15°
0.0	1.0000	1.7	1.0068	3.4	1.0136
0.1	1.0004	1.8	1.0072	3.5	1.0140
0.2	1.0008	1.9	1.0076	3.6	1.0144
0.3	1.0012	2.0	1.0080	3.7	1.0148
0.4	1.0016	2.1	1.0084	3.8	1.0152
0.5	1.0020	2.2	1.0088	3.9	1.0156
0.6	1.0024	2.3	1.0092	4.0	1.0160
0.7	1.0028	2.4	1.0096	4.1	1.0164
0.8	1.0032	2.5	1.0100	4.2	1.0168
0.9	1.0036	2.6	1.0104	4.3	1.0172
1.0	1.0040	2.7	1.0108	4.4	1.0176
1.1	1.0044	2.8	1.0112	4.5	1.0180
1.2	1.0048	2.9	1.0116	4.6	1.0184
1.3	1.0052	3.0	1.0120	4.7	1.0188
1.4	1.0056	3.1	1.0124	4.8	1.0192
1.5	1.0060	3.2	1.0128	4.9	1.0196
1.6	1.0064	3.3	1.0132	5.0	1.0201

Durch die allmälige Zunahme von 0.0004 im specifischen Gewicht für je 0.1 Procent Gerbstoff wird die Reduction zu Procenten eine höchst einfache. Man braucht nur die Decimalen als ganze Zahlen anzusehen und durch 40 zu dividiren, um den Procentgehalt zu erfahren. Die geringe Differenz in den letzten Zahlen ist dabei ohne Bedeutung. Es sei hier erwähnt, dass besondere Aräometer käuflich sind, an denen der Procentgehalt sofort erkennbar ist.

Das zur Fällung des Gerbstoffs nöthige Hautpulver wird auf folgende Weise bereitet. Hautblösse, welche man aus einer Gerberei bezieht, wird mehrere Stunden in fliessendes Wasser gelegt, dann auf ein Brett gespannt und nach dem Trocknen mit einer Holzfeile in Pulver verwandelt. Das Pulver, welches in geschlossenen Gefässen längere Zeit aufbewahrt werden kann, wird vor dem Gebrauch nach dem Abwägen in Wasser geweicht und dann gehörig ausgepresst, damit durch allzuviel anhängendes Wasser das specifische Gewicht des Auszugs nicht herabgedrückt werde. Hornschläuche sind die knochenartigen Kerne der Hörner vom Rind. Durch Behandlung mit 5procentiger Sodalösung und dann mit verdünnter Salzsäure (1 : 8) werden sie von Fett und Kalksalzen befreit.

G e w i c h t s a n a l y t i s c h e B e s t i m m u n g. Eine abgewogene Menge des wie oben bereiteten wässerigen Auszugs wird in einer Platinschale eingedampft und der Rückstand bei 100° bis zum constanten Gewicht getrocknet. Es wird einge-

äschert; die bleibenden fixen Bestandtheile, von dem bei 100° getrockneten Rückstand abgezogen, lassen die Menge der gelösten organischen Verbindungen (A) erkennen. Eine eben so grosse Menge Auszug wird durch Hautpulver oder Hornschläuche von dem Gerbstoff befreit wie oben, das Filtrat wird dann eingedampft, bei 100° getrocknet und gewogen. Den Rückstand äschert man ein, zieht die fixen Bestandtheile von der Menge des Rückstandes ab und erfährt so die Menge der organischen Substanz (B), welche von der Haut nicht niedergeschlagen wurde. Die Differenz von A und B entspricht der Menge des gelösten Gerbstoffs.

Methode von LÖWENTHAL. Diese sehr beliebte Methode, die zwar nicht mehr die ursprüngliche ist, bezweckt, den Gerbstoff durch Chamäleonlösung von bekanntem Wirkungswerth zu oxydiren. Als Indicator dient Indigocarminlösung, welche neben dem Gerbstoff auch oxydirt wird. Setzt man eine hinreichende Menge des Indicators aber zu, so kann man sicher sein, dass aller Gerbstoff oxydirt ist, wenn die Indigfarbe verschwindet. Nachdem aus einem neuen Antheile des Auszugs mittelst Hautpulver oder besser Hornschläuchen der Gerbstoff gefällt war, wird wiederum nach Zusatz von Indigolösung mit Chamäleon titrirt. Die Berechnung ergibt sich dann durch einfache Rechnung.

1 g Permanganat wird zum Liter gelöst und der Wirkungswerth mit Eisen oder Oxalsäure ermittelt. Nach NEUBAUER entsprechen nun 56 Th. Eisen oder 63 g Oxalsäure bezüglich ihrer reducirenden Wirkung 41.57 g Tannin. Hat man daher ermittelt, wie viel Eisen (oder Oxalsäure) einem Cubikcentimeter Permanganatlösung entspricht, so ist auch 1 ccm Chamäleonlösung gleichwerthig der ihr entsprechenden Eisenmenge, multiplicirt mit $\frac{41.57}{56}$ oder der Oxalsäuremenge, multiplicirt mit $\frac{41.57}{63}$. Ferner werden 40 g reinsten Indigocarmins (frei von Indigoroth) mit Hilfe von 60 ccm Schwefelsäure zu einem Liter Wasser gelöst. 20 ccm dieser Lösung werden mit 1 l Wasser vermischt und dann wird mit Chamäleon bis zum Verschwinden der blauen (resp. schliesslich grünen) Farbe titrirt. Die zu untersuchenden Auszüge werden so bereitet, dass 1 l derselben 0.5—1.0 g Gerbstoff enthält. Die Pectinkörper sind wie angegeben zu entfernen. 10 ccm des Auszugs und 20 ccm Indigolösung werden mit 1 l Wasser verdünnt und mit Chamäleon bis zum Verschwinden der blauen und Eintreten der gelben Farbe titrirt. Nun werden 50 ccm Auszug mit circa 5 g Hornschläuchen (oder dergl.) nach Zusatz von 50 ccm Wasser unter öfterem Umschütteln 24 Stunden lang bei Seite gestellt und 20 ccm (nach FRESENIUS 40 ccm) des Filtrats, von dem eine Probe durch Leimlösung nicht getrübt werden darf, mit 20 ccm Indigolösung auf Zusatz eines Liters Wasser mit Chamäleon gemessen. Bei Anwendung von 20 ccm des gerbstofffreien Auszugs ist die Berechnung die einfachste, denn diese 20 ccm entsprechen 10 ccm ursprünglichem Auszug. Bei 40 ccm (entsprechend 20 ccm ursprünglichem Auszug) muss man den gefundenen Werth durch 2 theilen.

Folgendes Beispiel diene zur Erläuterung:

10 ccm Auszug + 20 ccm Indigo bedurften . . .	32 ccm	Cham.
20 ccm Indigo bedurften	21 ccm	„
10 ccm Auszug bedurften also	11 ccm	„
40 ccm gerbstofffreie (= 20 ccm ursprünglicher) Lösung + 20 ccm Indigo bedurften . . .	22.6 ccm	„
20 ccm Indigo bedürfen	21.0 ccm	„
Differenz . .	1.6 ccm	„
10 ccm gerbstofffreier Auszug bedürfen mithin . .	0.8 ccm.	

Bei Anwendung von 20 ccm (= 10 ccm ursprünglicher) gerbstofffreier Lösung hätten sich 21.8 ccm Chamäleon und aus der Differenz 32—21.8 sofort 10.2 ccm Chamäleon für den oxydirten Gerbstoff ergeben, ebenfalls entsprechend 0.8 ccm für Nichtgerbstoff. Die Zahl 10.2 multiplicirt mit dem auf den mit Tannin sich beziehenden Factor des Chamäleons pro Cubikcentimeter (s. oben) ergibt den Gerb-

stoffgehalt in 10 ccm Auszug oder dem hundertsten Theil des ausgezogenen Rohstoffs. Auf den Procentgehalt wird umgerechnet nach der Gleichung:

Hundertster Theil des Rohstoffs : gefundenem Gerbstoff = 100 : x.

Eine kritische Besprechung der Werthbestimmungsangaben für Eichengerbsäure und Galläpfel findet sich Pharmaceutische Centralhalle, Bd. 25, pag. 179 u. folg.

Klein.

Gergelinöl ist gleichbedeutend mit Sesamöl.

Gerhard's Kräuteressenz ist nach RICHTER *Tinctura Rhei composita*.

Gerichtliche Chemie. Bei der Durchführung gerichtlicher Untersuchungen ereignet es sich gar nicht selten, dass der Richter mit seinen juridischen Kenntnissen und Erfahrungen nicht ausreicht und dass er einen Chemiker als Sachverständigen beiziehen muss, damit dieser durch Untersuchung von gegebenen Objecten, sowie durch fachmännische Erläuterungen die von dem Juristen offen gelassenen Lücken ausfülle.

Die Fälle, in denen der Chemiker als Sachverständiger bei Gericht functioniren kann, sind sehr zahlreich und ausserordentlich mannigfaltig, so dass es kaum möglich ist, dieselben erschöpfend aufzuzählen; sehr häufig sind jene Fälle, in denen es sich um den Nachweis einer beabsichtigten oder stattgefundenen Vergiftung handelt, der selbstverständlich zumeist nur durch eine mit aller Sorgfalt ausgeführte chemische Untersuchung mit Sicherheit zu erbringen ist. Solche Untersuchungen werden entweder dauernd bestellten, beeideten Gerichtschemikern oder, wenn das Gericht über solche nicht verfügt, Aerzten, Apothekern, Lehrern der Chemie und anderen Berufschemikern, bei denen genügende Befähigung vorauszusetzen ist, übertragen. Es ist leicht begreiflich, dass die Gerichtsbehörden ganz besonders häufig Apotheker zu gerichtlich-chemischen Untersuchungen heranziehen, weil dieselben doch ein längeres Studium der Chemie absolvirt haben und zumeist im Besitze der erforderlichen Utensilien sind.

Wer immer eine solche Untersuchung übernimmt, muss sich vorher den Ernst der Situation und die Tragweite des Untersuchungsresultates klar machen, er muss sich überlegen, dass die höchsten Güter des Menschen, Freiheit und selbst das Leben der Angeklagten auf dem Spiele stehen und dass er daher nur dann an die Ausführung einer solchen Untersuchung herantreten darf, wenn er auf das Sicherste davon überzeugt ist, dass er die nöthigen Kenntnisse und Erfahrungen, sowie experimentelles Geschick besitzt und über alle erforderlichen Apparate, Laboratoriumseinrichtungen und sonstigen Hilfsmittel verfügt. Wenn Jemand eine gerichtlich-chemische Untersuchung übernimmt, der die Ausführung nur vom Lesen aus Büchern oder vom Hörensagen kennt, aber nicht die nöthige Erfahrung und Uebung hat, so macht er sich des sträflichsten Leichtsinns schuldig und kann leicht seinen Mitmenschen, sowie sich selbst in's Verderben stürzen. Es soll sich daher Niemand durch Eitelkeit oder falsche Scham bestimmen lassen, eine gerichtliche Untersuchung zu übernehmen; besser ist es, eine solche von vornherein abzulehnen, als erst inmitten der Durchführung die unüberwindlichen Schwierigkeiten einzugestehen, dem Gerichte dadurch schwere Verlegenheiten, sich selbst aber die grösste Beschämung zu bereiten oder gar die Untersuchung in Unsicherheit zu vollenden und dann die grössten Gewissensbisse über den Werth des abgegebenen Gutachtens zu empfinden.

Den Gegenstand gerichtlich-chemischer Untersuchungen bilden mannigfaltige Dinge, als: chemische Präparate, Arzneien, verdächtige Speisen, Erbrochenes, Fäces, Urin, Leichentheile, welche bei der gerichtlichen Section entnommen wurden, exhumirte Leichentheile, Graberde, Sargholz und verschiedenartige Gebrauchsgegenstände des täglichen Lebens. Wird der Chemiker zur Entnahme der Untersuchungsobjecte zugezogen, so hat er die letzteren entsprechend auszuwählen, in reinen Gefässen aus Glas, Porzellan oder Steinzeug mit giftfreier Glasur zu verwahren, die Gefässe mit passenden Glasstöpseln zu verstopfen oder mit reinem

Pergamentpapier zu überbinden und in passender Weise zu versiegeln, so dass während des Transportes in das Laboratorium keine unberufene Hand zu den Objecten der Untersuchung gelangen kann. Werden die zu untersuchenden Gegenstände dem Chemiker vom Gerichte zugeschickt, so hat dieser darauf zu sehen, ob dieselben in geeigneter Weise verpackt und ob die Siegel unverletzt sind. Nur wenn diese Bedingungen erfüllt sind, kann die Untersuchung in Angriff genommen werden, im entgegengesetzten Falle müsste, da dann das Untersuchungsresultat ganz werthlos sein kann, zum mindesten das Gericht vor Beginn der Untersuchung von dem mangelhaften Zustande der Verpackung und der Möglichkeit, dass die Untersuchungsobjecte während des Transportes unbekannte Veränderungen erfahren haben könnten, verständigt werden. Unter allen Umständen hat der Gerichtschemiker bei der Uebernahme von Objecten, die ihm zur Untersuchung übergeben oder übersendet wurden, auf die Art der Verpackung, auf die Beschaffenheit der Gefässe, sowie der darin befindlichen Untersuchungsobjecte, deren Gewicht und auf etwaige besondere Umstände genau zu achten und in seinem Gutachten darüber eine erschöpfende Beschreibung abzugeben. Wenn man fäulnissfähige Objecte, wie Leichentheile, durch Alkohol conserviren will, so ist selbstverständlich ganz reiner Alkohol zu verwenden und eine grössere Portion desselben ist, wenn in den Leichentheilen ein Gift aufgefunden wurde, speciell auf dieses Gift zu prüfen.

Es ist leicht verständlich, dass während einer gerichtlichen Untersuchung Niemand zu den Untersuchungsobjecten gelangen darf als die Gerichtschemiker; daher empfiehlt es sich, derlei Arbeiten in einem besonderen Raume vorzunehmen, der, wenn sich die Gerichtschemiker daraus entfernen, verschlossen wird.

Auf die Auswahl des Materials für solche Untersuchungen haben zumeist die Richter und Gerichtsärzte den grössten Einfluss, indessen wird dem Gerichte der Rath eines erfahrenen Chemikers gewiss stets willkommen sein und es wird wohl nie vorkommen, dass man dem letzteren ein Object für die Untersuchung verweigert, von dem er seiner Erfahrung gemäss einen wichtigen Aufschluss erwarten darf. Der alte Usus, wenn eine Vergiftung vermuthet wird, von der Leiche nur Magen und Darm der Untersuchung zuzuführen, muss namentlich dann verlassen werden, wenn der Tod erst mehrere Tage nach der Einverleibung des Giftes eingetreten ist; in solchen Fällen wird bisweilen im Magen nichts oder nur sehr wenig von dem Gifte zu finden sein, während die Leber, Milz und Nieren noch beträchtliche Mengen davon enthalten. Diese letztgenannten Organe, sowie das Blut sollten, wenn es sich um den Nachweis von Giften handelt, nebst Magen und Darm dem Chemiker immer zur Verfügung gestellt werden. Bei der Exhumirung von Leichen zum Zwecke chemischer Untersuchung auf Gifte ist genau auf die Beschaffenheit des Sarges, der Kleider, mit denen der Leichnam bekleidet wurde, sowie auf besondere Gegenstände, wie z. B. Kreuze u. dergl., die sich im Sarge finden, endlich auf die chemische Beschaffenheit der ober, unter dem Sarge und seitlich von demselben befindlichen Friedhoferde Rücksicht zu nehmen. Alle diese Objecte müssen, wenn in den exhumirten Leichentheilen ein giftiger Körper nachgewiesen wurde, auch auf diesen geprüft werden, denn es ist ganz gut möglich und durch die Erfahrung bestätigt worden, dass die Leichentheile eine oder die andere giftige Substanz erst durch die Berührung mit fremden gifthaltigen Stoffen acquirirten. In der Regel soll der Gerichtschemiker nicht das gesammte ihm übergebene Untersuchungsmaterial verarbeiten, sondern etwa die Hälfte oder doch einen nicht zu geringen Bruchtheil davon reserviren und in ordnungmässig verschlossenen und versiegelten Gefässen dem Gerichte zurückstellen, so dass dieses dadurch in die Lage kömmt, eine zweite Untersuchung von einem anderen Sachverständigen vornehmen zu lassen, falls sich Zweifel an der Richtigkeit des ersten Untersuchungsresultates ergeben sollten.

Ist jedoch die Quantität des Untersuchungsobjectes sehr gering und eben hinreichend, um voraussichtlich ein verlässliches Resultat zu erzielen, so ist, bevor die Arbeit begonnen wird, das Gericht davon zu verständigen, dass das gesammte

Material verarbeitet werden muss, also nichts davon für eventuelle weitere Untersuchungen reservirt werden kann; das Gericht wird einem solchen wohl motivirten Vorgehen gewiss stets seine Zustimmung ertheilen.

Wenn verschiedene, auf einen und denselben Fall sich beziehende Objecte, jedes separat verpackt, von dem Gerichte zur Untersuchung eingesendet werden, so ist auch jedes derselben separat zu untersuchen, wenn nicht etwa ausdrücklich verlangt wird, dass die Objecte vereinigt einer Untersuchung unterzogen werden sollen.

Wird vom Richter präcise nach der Anwesenheit eines bestimmten Giftes in dem Untersuchungsobjecte gefragt, so gestaltet sich die Arbeit für den Gerichtschemiker selbstverständlich viel einfacher, als wenn gefragt wird, ob das Object überhaupt einen giftigen Körper enthält. In vielen Fällen ist es sowohl dem Richter, als auch dem Gerichtsarzte nicht möglich, an den Chemiker die Frage nach der Anwesenheit eines bestimmten Giftes zu stellen und dann muss auf alle chemisch nachweisbaren Gifte untersucht werden. Da man erfahrungsgemäss aus den Acten der Voruntersuchung bisweilen einen Fingerzeig für die bei der chemischen Untersuchung einzuschlagende Richtung gewinnen kann, so empfiehlt es sich, zumal, wenn präcise Fragestellung nicht erfolgte, diese Acten zu studiren. Handelt es sich, nach der vom Gerichte gestellten Frage, um den Nachweis eines bestimmten Giftes, so wird ein Theil des Untersuchungsmateriales reservirt und der Rest der Untersuchung zugeführt, ist dagegen auf alle chemisch nachweisbaren Gifte zu prüfen, dann wird man das Material in mehrere Theile theilen und jeden derselben auf eine oder mehrere Gruppen von Giften untersuchen müssen; in den meisten Fällen, besonders wenn das Material nicht reichlich ist, wird es sich empfehlen, in einer Portion die flüchtigen, durch Destillation abzuscheidenden Gifte, ferner die Pflanzengifte und in einem zweiten Theile die Metallgifte aufzusuchen.

Jede gerichtlich-chemische Untersuchung soll nach einem bestimmten Plane durchgeführt werden, den man sich, unter Berücksichtigung der vom Gericht gestellten Fragen, vor Beginn der Untersuchung ausarbeitet; es wäre leichtsinnig ohne einen solchen Plan die Arbeit anzufangen, denn es könnte leicht geschehen, dass, wenn nicht vorher alles genau erwogen war, inmitten der Untersuchung die eingeschlagene Methode nicht ausreicht; dann ist aber das Material verarbeitet, neues Material ist gewöhnlich für eine Wiederholung der Untersuchung nicht vorhanden, und es können daher dem Gerichte unabsehbare Verlegenheiten durch solches Vorgehen erwachsen.

Für gerichtliche Untersuchungen sind selbstverständlich die besten und verlässlichsten Methoden zu wählen; der Umstand, dass eine gute Methode complicirt oder schwierig in der Ausführung sich erweist, darf dabei gar nicht in Betracht kommen. Was die Form betrifft, in welcher ein giftiger Körper bei gerichtlichen Untersuchungen aus den Objecten abzuscheiden ist, so hat man vor Allem dabei zu beachten, dass derselbe womöglich allen charakteristischen Reactionen unterzogen werden könne, damit über dessen chemische Natur nicht der leiseste Zweifel obwalte. Da es gebräuchlich ist, einen Theil des gefundenen Giftes dem Gerichte als Beweismittel vorzulegen, so wird man zweckmässig eine auch dem Laien geläufigere Form wählen, man wird also beispielsweise Kupfer, Blei, Arsen als Metalle dem Gerichte übergeben.

Ganz besondere Sorgfalt muss bei gerichtlichen Untersuchungen auf die Reagentien, Apparate und Utensilien verwendet werden. Reagentien und Filtrirpapier sind vor ihrer Verwendung auf das genaueste zu untersuchen und nur dann in Gebrauch zu nehmen, wenn sie sich als vollkommen rein, d. h. frei von den in den Untersuchungsobjecten nachzuweisenden Stoffen erweisen. Die Apparate müssen auf das Sorgfältigste gereinigt werden und es sollte zumal die letzte Reinigung von dem Gerichtschemiker selbst besorgt werden; ob dazu Wasser genügt oder ob man mit Säuren oder alkalischen Laugen waschen muss, das hängt von der

jeweiligen Beschaffenheit der zu reinigenden Apparate und Gefässe ab. Die vielfach ausgesprochene Meinung, es dürften für gerichtlich-chemische Untersuchungen nur neue, ungebrauchte Gefässe verwendet werden, ist unbegründet; denn ein gebrauchtes Gefäss lässt sich durch sorgfältiges Waschen in ebenso brauchbaren Zustand versetzen, als ein ungebrauchtes, das doch ebenfalls vor der Benützung gereinigt werden muss. Dass man Glasgefässe oder Porzellangefässe mit Sprüngen oder schadhafter Glasur für gerichtlich-chemische Untersuchungen nicht verwenden darf, ist selbstverständlich.

Bezüglich der Reagentien sei noch bemerkt, dass es heutzutage nicht mehr lohnend ist, sich dieselben selbst zu bereiten oder zu reinigen; es empfiehlt sich vielmehr, aus Fabriken oder grösseren Laboratorien reine Präparate zu beziehen und diese vor ihrer Verwendung zu prüfen; selbstverständlich darf diese Ueberprüfung nicht verabsäumt werden, man darf sich nicht auf die Angabe der Verkäufer, dass die Präparate rein seien, verlassen und es ist jedes Präparat, das bei der Untersuchung sich nicht als absolut rein erweist, zu verwerfen.

Nach Beendigung der Untersuchung hat der Gerichtschemiker dem Gerichte über dieselbe schriftlich zu berichten und dem Berichte das Gutachten anzuschliessen, welches auf Grund der Untersuchungsresultate und im Hinblicke auf die gestellten Fragen verfasst ist. Dieses Schriftstück muss so beschaffen sein, dass es die Beurtheilung der ihm zu Grunde liegenden Untersuchung ermöglicht, soweit dies überhaupt auf Grund einer Beschreibung möglich ist; dasselbe muss daher enthalten: 1. Alles wesentliche, was sich auf die Uebernahme der Untersuchungsobjecte bezieht, ob der Chemiker dieselben bei der Obduction, bei der Exhumation, an einem Thatorte u. dergl. selbst übernommen und verwahrt hat oder ob ihm dieselben zugeschickt worden sind und im letzteren Falle, wie sie verwahrt und verpackt waren, namentlich auch, ob die Amtssiegel unverletzt waren. 2. Eine Beschreibung der Untersuchungsobjecte, bei der besonders auffallende Merkmale hervorzuheben sind und Angabe des Gewichtes der Objecte. 3. Eine möglichst genaue, erschöpfende Beschreibung der chemischen Untersuchung; in dieser ist das Gewicht der verarbeiteten Objecte anzugeben, es sind die angewendeten Untersuchungsmethoden, sowie alle beobachteten Erscheinungen (Reactionen) zu beschreiben, bei quantitativen Bestimmungen sind die Gewichte der abgeschiedenen Elemente oder Verbindungen anzuführen, es ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass nur reine, geprüfte Reagentien und sorgfältig gereinigte Apparate und Gefässe verwendet wurden, endlich dass während der ganzen Dauer der Untersuchung kein Unberufener Zugang zu dem Untersuchungsobjecte hatte und dass in dasselbe nichts Fremdes gelangen konnte. Das Gutachten, welches diesem Berichte folgt, soll klar und kurz abgefasst sein, es müssen in demselben zunächst die Resultate der Untersuchung aufgezählt und sodann, wenn diese es zulassen, die vom Gerichte gestellten Fragen präcis beantwortet sein; ist eine solche Beantwortung nicht möglich, dann muss das ganz entschieden, ohne Umschweife gesagt werden.

Das Gutachten des Gerichtschemikers soll nie die Grenzen verlassen, welche ihm durch seine Wissenschaft einerseits und durch die Resultate der Untersuchung anderseits gesteckt sind; es ist thöricht, in einem solchen Gutachten unerwiesene Schlüsse vorzubringen, oder in ein fremdes Gebiet einzugehen. Stellt der Richter Fragen, deren Beantwortung nicht dem Chemiker, sondern dem Gerichtsarzte oder einem anderen Sachverständigen zugehört, so muss der Chemiker die Beantwortung motivirt ablehnen und den geeigneten Sachverständigen bezeichnen.

Von den Methoden, welche bei gerichtlichen Untersuchungen zur Abscheidung und zum Nachweise der Gifte angewendet werden, soll hier nur das Allgemeine besprochen werden, weil das Specielle, auf die einzelnen Gifte Bezügliche in diesem Werke ohnedies an den betreffenden Stellen zu finden ist.

Vorprüfung.

In noch viel höherem Grade, als bei gewöhnlichen Analysen, erweist sich bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen eine Vorprüfung als nützlich, ja sie ist hier oft geradezu unentbehrlich, und zwar dann, wenn durch sie allein ein Fingerzeig gewonnen werden kann, in welcher Richtung vorzugehen ist. Diese Richtung zu präcisiren, ist aber bei gerichtlichen Untersuchungen deshalb von der grössten Bedeutung, weil das Material beschränkt ist und die Untersuchung nicht beliebig wiederholt werden kann. Die Vorprüfung muss dem vorliegenden Objecte angepasst werden, es ist ganz unmöglich, eine für alle Fälle passende Methode der Voruntersuchung zu construiren, weil die bei gerichtlichen Untersuchungen in Betracht kommenden Objecte ausserordentlich mannigfaltig sind; demnach können nur allgemeine Anhaltspunkte gegeben werden.

Ist das Untersuchungsobject ein chemisches Präparat in fester oder flüssiger Form, so werden die physikalischen Eigenschaften, wie Farbe, Durchsichtigkeit, specifisches Gewicht, Siedepunkt, Schmelzpunkt, Geruch, Geschmack u. s. w. ermittelt, dann wird ein Pröbchen mit dem Mikroskope untersucht; von Flüssigkeiten wird eine kleine Probe auf dem Platinbleche verdunstet, um zu sehen, ob ein Rückstand bleibt, oder nicht, hierauf folgt die Prüfung der Reaction mit dem Lackmuspapier und die Prüfung auf das Verhalten in der Hitze. Stellt sich durch die Voruntersuchung heraus, dass das Untersuchungsobject ein unorganischer Körper ist, so wird die weitere Untersuchung nach den Regeln der qualitativen Analyse unorganischer Körper vorgenommen, im entgegengesetzten Falle, wenn ein organischer Körper vorliegt, wird zuerst ermittelt, in welche Gruppe (Säuren, Alkohol, Alkaloide etc.) derselbe gehört und dann wird nach den entsprechenden Specialreactionen weiter gearbeitet. Hat man nach Anwendung des systematischen Ganges der Analyse das Untersuchungsobject chemisch erkannt, so sind zu dessen Identificirung noch alle charakteristischen Reactionen mit demselben vorzunehmen.

Bei Speisen, Getränken, Arzneimitteln, Erbrochenem, Fäces, Leichentheilen u. s. w. werden gleichfalls zuerst Reaction und physikalische Eigenschaften untersucht. Farbe, sowie Geruch können hier wesentliche Anhaltspunkte liefern. Pikrinsäure, chromsaures Blei, andere chromsaure Salze, Auripigment, Schweinfurtergrün zeichnen sich durch ihre auffallenden Färbungen aus; Phosphor, Blausäure, Chloroform, Nitrobenzol, Carbolsäure können sofort am Geruche erkannt werden, wenn erheblichere Mengen davon vorhanden sind. Häufig ist das sorgfältige Durchsuchen der auf Glasplatten ausgebreiteten Objecte von Erfolg begleitet, indem man Körnchen der giftigen Substanz findet, die sich nicht gelöst haben; solche Körnchen werden mit der Loupe, oder unter dem Mikroskope betrachtet, der chemischen Vorprüfung unterzogen, eventuell im Spitzröhrchen mit Kohle auf Arsen geprüft u. s. w. Es ist schon oft vorgekommen, dass man im Mageninhalt Arsen, Alkaloide, Auripigment, Schweinfurtergrün beim mechanischen Durchsuchen in solcher Menge aufgefunden hat, dass damit die ganze chemische Untersuchung, und zwar sehr vereinfacht, durchgeführt werden konnte.

Abscheidung flüchtiger Gifte.

Eine Anzahl von Giften können aus saurer Flüssigkeit durch Destillation abgeschieden werden, da sie sich mit Wasserdämpfen verflüchtigen; hierher gehören: *Phosphor, Blausäure, Carbolsäure, Nitrobenzol, Aethylalkohol, Chloroform.* Die Abscheidung dieser Körper geschieht in folgender Weise: Das, wenn nöthig entsprechend zerkleinerte und mit Wasser bis zur Dünnflüssigkeit versetzte, Untersuchungsobject wird in eine Kochflasche gebracht, welche in geeigneter Weise mit einem gläsernen LIEBIG'schen Kühlapparate verbunden ist, dann setzt man dem Inhalt der Kochflasche Weinsäure bis zur deutlich sauren Reaction zu und destillirt. Ist auf Phosphor zu prüfen, so wird die Destillation in einem verfinsterten Zimmer vorgenommen, man erkennt den Phosphor an dem Leuchten.

In dem Destillate werden mit den entsprechenden Reactionen die oben aufgezählten Körper aufgesucht, respective nachgewiesen.

Abscheidung der Pflanzengifte.

Dazu verwendet man ein Verfahren, welches von STAS zuerst angegeben und bis heute nur wenig (am zweckmässigsten von OTTO) modificirt worden ist. Die Untersuchungsobjecte werden im zerkleinerten Zustande mit dem doppelten Gewichte von 90 Procent Weingeist unter Zusatz einer Weinsäurelösung bis zur deutlich sauren Reaction in einer Kochflasche mit Rückflusskühler 2 Stunden auf circa 70° C. erwärmt, dann lässt man erkalten, filtrirt durch ein mit Weingeist benetztes Filter und verdampft das Filtrat bei gelinder Wärme auf dem Wasserbade. STAS schrieb ursprünglich Eindampfen bei 35° vor, in der Regel wird man ohne Schaden bei 60° abdampfen dürfen, nur wenn *Apomorphin, Atropin, Hyoscyamin, Physostigmin* aufzusuchen sind, soll das Eindampfen bei möglichst niederer Temperatur, am besten im Vacuum neben Schwefelsäure geschehen; in diesem Falle muss auch schon die Extraction mit dem angesäuerten Weingeist bei gewöhnlicher Temperatur vorgenommen werden.

Das Eindampfen wird bis zur vollständigen Entfernung des Alkohols fortgesetzt; meistens scheidet sich dann aus der zurückbleibenden wässerigen Flüssigkeit Fett und harzartige Substanz ab, welche beide durch Filtration beseitigt werden können. Das wässerige Filtrat wird bis zur Syrupconsistenz weiter verdampft, der erkaltete Syrup mit soviel Alkohol versetzt, dass auf weiteren Zusatz kein Niederschlag mehr entsteht, dann wird filtrirt, das Filtrat eingedampft, und wenn die Menge des Abdampfrückstandes noch gross ist, die Reinigung mit Alkohol nochmals wiederholt. Der nach dem Abdampfen des zuletzt erhaltenen alkoholischen Filtrates verbleibende Rückstand, welcher sauer reagirt, wird nun zuerst direct mit Aether (I), ein zweitesmal, nachdem die saure Flüssigkeit durch Ueberschuss von Kalilauge alkalisch gemacht ist, wieder mit Aether (II), dann, nachdem die alkalische Flüssigkeit zuerst mit Salzsäure angesäuert, hierauf mit Ammoniak übersättigt ist, abermals mit Aether (III) und endlich mit Amylalkohol (IV) ausgeschüttelt. Aether und Amylalkohol werden im Scheidetrichter, respective Schüttelkölbchen von der wässerigen Flüssigkeit getrennt, auf flache Schalen gebracht und verdunstet. Die Rückstände sind zuerst, und zwar nach entsprechender Reinigung, mit den allgemeinen Alkaloidreagentien und dann mit den Specialreagentien zu prüfen.

Es können enthalten sein in (I): *Colchicin, Pikrotoxin, Digitalin*, Spuren von *Veratrin* und *Atropin*, in (II): *Coniin, Nicotin, Aconitin, Atropin, Brucin, Hyoscyamin, Narcotin, Physostigmin, Strychnin* und *Veratrin*, ausserdem Reste von *Colchicin* und *Digitalin*, in (III): *Apomorphin*, endlich in (IV): *Morphin.*

Zur Prüfung auf Alkaloide kann auch das Material benützt werden, welches schon zur Prüfung auf flüchtige Gifte gedient hat; der Inhalt der Kochflasche, aus welcher destillirt wurde, wird auf dem Wasserbade zur Consistenz eines Breies abgedampft und dann mit Alkohol behandelt, wie soeben beschrieben wurde.

DRAGENDORFF hat auf Grund eingehender Untersuchungen eine Methode zur Abscheidung der Pflanzengifte ausgearbeitet, welche wesentlich im Folgenden besteht: Die Untersuchungsobjecte werden zerkleinert und mit 5procentiger Schwefelsäure bei 50° extrahirt, durch Filtration wird das gelöste von dem ungelösten getrennt und das Filtrat, nachdem es mit Natronlauge neutralisirt und mit verdünnter Schwefelsäure eben bis zur sauren Reaction versetzt ist, zur Syrupdicke eingedampft, worauf, wie früher beschrieben, die mehrmalige Behandlung mit Alkohol eingeleitet wird. Die nach Verdampfen des Alkohols zurückbleibende saure Flüssigkeit wird (I) mit Petroleumäther, (II) mit Benzol, (III) mit Chloroform, (IV) nach dem Uebersättigen mit Ammoniak wieder mit Petroleumäther, (V) mit Benzol, (VI) mit Chloroform und (VII) mit Amylalkohol ausgeschüttelt.

Die Ausschüttelung (I) mit Petroleumäther dient zur Reinigung von Fett und Harz; Pflanzengifte gehen bei dieser Ausschüttelung in den Petroleumäther nicht ein. Bei Ausschüttelung (II) kann das Benzol aufnehmen: *Colchicin, Digitalin,* Spuren von *Veratrin* und *Physostigmin.* Das Chloroform von der Ausschüttelung (III) kann enthalten: *Pikrotoxin, Digitaleïn,* ferner Spuren von *Brucin, Narcotin, Physostigmin* und *Veratrin.* In den Petroleumäther von der Ausschüttelung (IV) können übergehen: *Coniin, Nicotin* und geringe Mengen von *Brucin, Strychnin* und *Veratrin.* Das Benzol von der Ausschüttelung (V) kann enthalten: *Aconitin, Atropin, Brucin, Hyoscyamin, Narcotin, Physostigmin, Strychnin, Veratrin.* Das Chloroform nimmt bei der Ausschüttelung (VI) *Apomorphin, Narceïn* und etwas *Morphin* auf; die Hauptmenge des *Morphins* geht bei der Ausschüttelung (VII) in den Amylalkohol über.

Abscheidung der Metallgifte.

Viele organische Substanzen, insbesondere solche thierischen und pflanzlichen Ursprunges, wirken, wie bekannt, auf so manche charakteristische Reactionen der Metallverbindungen störend ein; da nun in vielen Untersuchungsobjecten organische Stoffe enthalten sind, ja manche derselben, wie Leichentheile, Speisenreste u. s. w. hauptsächlich aus organischen Substanzen bestehen, so müssen bei Untersuchungen auf Metallgifte diese organischen Stoffe für die Analyse unschädlich gemacht, sie müssen zerstört werden. Diese Zerstörung kann auf verschiedene Art geschehen, am einfachsten gelangt man zum Ziele durch die Verbrennung; allein diese ist nur dann anwendbar, wenn es sich um den Nachweis von Metallen handelt, welche sich bei der Verbrennung nicht verflüchtigen. Wenn also z. B. Speisereste auf Kupfer zu untersuchen wären, so könnte man dieselben ohne weiteres in einem Porzellantiegel eintrocknen und dann unter Luftzutritt und bei allmälig gesteigerter Hitze einäschern; in der Asche wäre dann nach den Regeln der qualitativen Analyse das Kupfer aufzusuchen. Das Einäschern wird unbequem und zeitraubend, wenn grössere Mengen von Leichentheilen zu verarbeiten sind, dasselbe ist ganz unzulässig, wenn Metalle aufzusuchen sind, die entweder an sich oder in ihren Verbindungen ziemlich leicht flüchtig sind, wie Quecksilber, Arsen, Zink. In diesen Fällen wird die Zerstörung der organischen Substanzen auf nassem Wege mit Hilfe chemischer Reagentien vorgenommen und man bedient sich jetzt allgemein der Methode von FRESENIUS und BABO, welche auf der oxydirenden Wirkung des Chlors und der Unterchlorsäure beruht, die beide aus einem Gemische von chlorsaurem Kalium und Salzsäure sich entwickeln. Man arbeitet nach dieser Methode zweckmässig in folgender Weise: Die zerkleinerten Untersuchungsobjecte, wie Speisen, Leichentheile u. s. w. werden mit dem gleichen Gewichte von 20procentiger Salzsäure in einer genügend geräumigen Porzellanschale übergossen, dann werden 3—5 g chlorsaures Kalium zugesetzt; nachdem diese Reagentien in der bedeckten Schale 12 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur eingewirkt haben, erwärmt man auf dem Wasserbade bis auf ungefähr 60° und setzt, wenn keine Gasentwicklung mehr stattfindet und die vorher gebleichte Masse braun geworden ist, eine neue Portion von ungefähr 3 g chlorsaurem Kalium zu, worauf man das Ende der Reaction und die Braunfärbung der Masse abwartet, bevor man neuerdings chlorsaures Kalium zugibt. Diese Behandlung wird so lange fortgesetzt, bis die organische Substanz so weit gelöst ist, dass nur Fett oder (bei pflanzlichem Materiale) Pflanzenfaser ungelöst geblieben ist und die Lösung bei längerem Verweilen auf dem Wasserbade nicht mehr dunkelbraun wird. Nun erwärmt man noch so lange, bis das freie Chlor ausgetrieben ist, also die Masse nicht mehr darnach riecht, verdünnt ungefähr mit dem gleichen Volumen Wasser und filtrirt nach dem Erkalten. Sollte die Masse durch längere Behandlung auf dem Wasserbade zu stark eingedampft und die organische Substanz noch nicht genügend zerstört sein, so müsste noch Salzsäure und selbstverständlich auch chlorsaures Kalium zugegeben werden. Das Filtrat, sowie der auf dem Filter bleibende unlösliche Rückstand,

welcher mit destillirtem Wasser erschöpfend auszuwaschen ist, werden nun zur Auffindung der giftigen Metalle verwendet. In dem Rückstande hat man Rücksicht zu nehmen auf *Silber, Blei, Baryum;* dieselben werden nach dem Einäschern in der zurückbleibenden Asche aufgesucht. Das Filtrat ist auf *Quecksilber, Blei, Kupfer, Wismut, Arsen, Antimon, Zinn, Chrom, Zink* und *Baryum* zu untersuchen. Für diese Untersuchung bedient man sich der in der qualitativen Analyse unorganischer Körper gebräuchlichen Methoden, man wendet Schwefelwasserstoff zur Fällung der aufgezählten 7 ersten Metalle an, trennt durch Schwefelammonium Arsen, Antimon und Zinn, welche sich darin lösen, von den anderen und verfährt im Uebrigen so, wie das in diesem Werke bei den Artikeln über die einzelnen Metalle angegeben ist.

Untersuchung auf ätzende Säuren und Alkalien.

Von ätzenden Säuren und Alkalien kommen bei gerichtlichen Untersuchungen in Betracht: *Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Aetzkali, Aetznatron, Ammoniak.* Wenn eine Schädigung durch diese Substanzen auf chemischem Wege nachgewiesen werden soll, so muss der Beweis erbracht werden, dass dieselben im freien Zustande, also unverbunden in dem Untersuchungsobjecte vorhanden sind. Dieser Nachweis gelingt oft ganz leicht, in anderen Fällen gelingt er nicht, wenn nämlich die ätzende Substanz chemisch verändert, also z. B. in ein Salz umgewandelt ist. Als Objecte der Untersuchung können die ätzenden Säuren und Alkalien selbst, oder in Lösungen, es können Kleidungsstücke und allerlei Gebrauchsgegenstände, endlich Leichentheile vorkommen. Die aufgezählten ätzenden Substanzen erkennt man, wenn sie rein oder in Lösung vorliegen, durch die qualitative Analyse, ihre Concentration durch die quantitative Analyse. Kleider, andere Gebrauchsgegenstände, Leichentheile werden behufs Nachweisung dieser ätzenden Substanzen mit Wasser extrahirt und die erhaltene Lösung wird dann weiter untersucht. Die Schwefelsäure wird man beim Eindampfen an der verkohlenden Wirkung und an der Entwicklung von schwefliger Säure erkennen, die Salpetersäure an der Xanthoproteïnreaction, an der Reaction auf Eisenvitriol u. s. w., die Salzsäure wird man zunächst durch Destillation abscheiden und im Destillate mit den gebräuchlichen Reactionen nachweisen. Aetzkali und Aetznatron wird man aus den eingedampften Auszügen mit Alkohol extrahiren und in dem Abdampfrückstand der alkoholischen Lösung mit den entsprechenden Reactionen nachweisen, endlich Ammoniak wird man, wenn es in nennenswerther Menge vorhanden ist, am Geruche erkennen, man wird es aus der auf circa 60° erwärmten Lösung durch einen Luftstrom austreiben, in Wasser auffangen und darin nachweisen.

E. Ludwig.

Gerinnung, s. Coagulation, Bd. III, pag. 177.

Germanium, Ge, von Cl. Winkler in Freiberg im Jahre 1886 entdecktes Element. Ein neues, auf der Grube „Himmelfürst-Fundgrube" bei Freiberg gefundenes, von A. Weisbach Argyrodit genanntes Mineral, welches die Silberstufen in dünnen Schichten überzieht, ergab Winkler bei der Analyse (73—75 Procent Silber, 17—18 Procent Schwefel, 0.21 Procent Quecksilber, geringe Mengen Eisen und Spuren Arsen) in wiederholten Versuchen einen 6 bis 7 Procent betragenden Verlust. Dieser Umstand war die Veranlassung zur Entdeckung des Germaniums.

Das Germanium, welches im Argyrodit als Sulfosäure enthalten ist, ist das von Mendelejeff als Ekasilicium, ES, vorausgesagte Element.

Die meisten Verbindungen des Germaniums sind durch eine bedeutende Löslichkeit ausgezeichnet, so dass die Lösungen derselben mit Reagentien entweder gar keine Niederschläge oder doch nur sehr unvollständige Fällung ergeben. Ein Flammenspectrum gibt das Germanium nicht.

Beim Erhitzen des Argyrodits unter Luftabschluss, am besten im Wasserstoffstrom, resultirt ein schwarzes krystallinisches, ziemlich leichtflüchtiges Sublimat, das zu braunrothen Tropfen schmelzbar ist und ausser Quecksilbersulfid hauptsächlich Germaniumsulfid enthält. Letzteres ist als Sulfosäure leicht in Schwefelammonium löslich und wird durch reichlichen Zusatz von Salzsäure als schneeweisser, in Ammoniak sofort löslicher Niederschlag rein abgeschieden.

Beim Schmelzen des Argyrodits mit Schwefel und Soda und Versetzen der Lösung der Schmelze mit Säure (reichlich) wird das Germaniumsulfid mit Schwefel gemengt als Niederschlag erhalten. Der Niederschlag wird mit verdünntem Ammoniak behandelt, welcher Germaniumsulfid, sowie gleichzeitig vorhandenes Arsen- und Antimonsulfid auflöst. Beim allmäligen Zusatz von Säure wird zuerst Antimonsulfid, dann Arsensulfid abgeschieden, während Salzsäure aus dem Filtrat schneeweisses Germaniumsulfid fällt.

Eine andere neuere Methode zur Verarbeitung des Argyrodits auf Germanium beruht auf der Schwerlöslichkeit des Kaliumgermaniumfluorid. Ein Gemenge von 5 Th. feingepulvertem Argyrodit, 6 Th. Kalisalpeter und 3 Th. kohlensaurem Kali wird in Papierpatronen gefüllt und zur Verpuffung nach und nach in einen glühenden hessischen Tiegel geworfen. Nach völligem Fluss wird in ein angewärmtes eisernes Gefäss ausgegossen. Nach dem Erkalten zeigen sich zwei Schichten, die eine ist reguliniscbes Silber, die andere die alkalische Salzschmelze, welche alles Germanium enthält. Dieselbe wird mit Wasser ausgekocht, wobei Eisenoxyd zurückbleibt, das Filtrat mit 7 Th. concentrirter Schwefelsäure versetzt und abgedampft, bis die Salpetersäure völlig ausgetrieben ist. Die saure Salzmasse wird in Wasser gelöst und die Flüssigkeit der Abklärung überlassen, wobei sich der grösste Theil des Germaniums als weisses, dichtes Oxyd absetzt. Nach erfolgter Filtration wird mit Schwefelwasserstoff gefällt, wobei ein im Wesentlichen aus Arsen- und Germaniumsulfid bestehender Niederschlag erhalten wird, der abgeröstet, durch Behandlung mit Salpetersäure in unreines Oxyd übergeführt und nach dem Glühen mit dem zuerst erhaltenen Oxyd vereinigt wird. Dieses Oxyd wird in Fluorwasserstoffsäure gelöst, filtrirt, das concentrirte Filtrat mit Fluorkalium versetzt, worauf das sich ausscheidende Kaliumgermaniumfluorid auf dem Filter gesammelt, mit kleinen Mengen Wasser gedeckt und zuletzt mit verdünntem Alkohol ausgewaschen wird. Das Doppelfluorid kann durch Erhitzen mit Schwefelsäure unter schliesslicher Abscheidung von Germaniumoxyd zersetzt werden, jedoch tritt dabei ein erheblicher Verlust durch Verflüchtigung von Germaniumfluorid ein. Die Reduction des Salzes durch Wasserstoff ist des entweichenden Fluorwasserstoffes wegen unbequem, diejenige mit Natrium führt ebenfalls zu Verlusten und liefert das Germanium in Pulverform, in welcher es schwierig von dem schwerlöslichen Fluornatrium zu trennen ist. Ungleich besser wird das Doppelfluorid durch Schmelzen mit kohlensaurem Kalium und Schwefel oder durch Digeriren mit Schwefelammonium in lösliches Sulfosalz übergeführt, dessen Lösung mit einem bedeutenden Ueberschuss von Schwefelsäure versetzt und sodann die Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoffgas gesättigt wird. Nach dem Auswaschen wird der Niederschlag in einer Porzellanschale im Sandbade zur Trockne, zuletzt bis zum Wegrauchen der Schwefelsäure erhitzt. Das so erhaltene Gemenge von Germaniumoxyd und Germaniumsulfid wird im Porzellantiegel nach Möglichkeit abgeröstet, sodann längere Zeit mit Salpetersäure erwärmt, hierauf der Säureüberschuss durch Abdampfen entfernt. Das erhaltene Oxyd wird geglüht, zur Beseitigung der darin enthaltenen Schwefelsäure mit Ammoniak digerirt und das Glühen nach vorhergehendem Trocknen wiederholt.

Kleinere Mengen des Oxyds werden durch Erhitzen im Wasserstoffstrom reducirt, grössere Mengen am besten mit Kohle geglüht. Zu diesem Zwecke wird das Oxyd mit 15—20 Procent Stärke und heissem Wasser zu einem Teig geknetet in Kugeln geformt, diese getrocknet und im geschlossenen Tiegel mit Holzkohlenpulver geschichtet geglüht.

Das Germanium wird so als dunkelgraues Pulver erhalten, das unter Boraxglas bei ungefähr 900° zusammenschmilzt. Das Germanium krystallisirt regulär, ist sehr spröde, leicht pulverisirbar, hat einen ausgezeichnet muscheligen Bruch, ist grauweiss von Farbe, von schönem Metallglanz und besitzt ein spec. Gew. von 5.46. Das Germanium verflüchtigt sich erst bei heller Rothgluth und verdampft schwerer als Antimon. Es setzt sich hierbei in kleinen, dem sublimirten Jod ähnlichen Krystallen an die Glaswand an.

Das compacte Germanium behält an der Luft seinen Glanz und überzieht sich erst bei Glühhitze mit einer dünnen Oxydschicht; pulverförmig reducirtes Germanium erglimmt dagegen an der Luft bereits bei gelindem Erhitzen unter Bildung von Oxyd. Auch concentrirte Salpetersäure führt es in Oxyd über.

Das Germanium ist vierwerthig und besitzt das Molekulargewicht 72.

Von Verbindungen des Germaniums sind bis jetzt die folgenden dargestellt:

Germaniumoxydul, GeO, entsteht durch Zerlegung des Chlorürs mittelst Alkalien, wobei zunächst Germaniumhydroxydul, $Ge(OH)_2$, gebildet wird, das beim gelinden Erhitzen im Kohlensäurestrom grauschwarzes Oxyd liefert, welches sich in Salzsäure wieder zu Chlorür löst.

Germaniumoxyd (Germaniumsäure?), GeO_2, entsteht beim Verbrennen des Germaniums im Sauerstoff oder bei der Oxydation mit Salpetersäure, sowie auch beim Abrösten der Sulfide. Es ist in Wasser schwer (etwa in 250 Th. bei gewöhnlicher Temperatur) löslich und besitzt den Charakter einer Säure, wofür seine Löslichkeit in Alkalien spricht. Bekannt ist auch das Germaniumhydroxyd, $Ge(OH)_4$.

Germaniumsulfür, GeS, entsteht beim Erhitzen von Sulfid mit überschüssigem Germanium im Kohlensäurestrom und besonders schön krystallinisch, wenn das Sulfür längere Zeit im langsamen Wasserstoffstrom mässig geglüht wird, wobei es hinter der erhitzten Stelle in prachtvollen dünnen Tafeln oder gefiederten Krystallen sich ansetzt, die fast metallischen Glanz und grauschwarze Farbe zeigen, sowie im durchfallenden Lichte lebhaft roth oder gelbroth erscheinen.

Germaniumsulfid, GeS_2, wird am besten durch Fällung einer Oxydlösung mit Schwefelwasserstoff oder durch Fällung seiner Sulfosalze mit überschüssiger Säure als voluminöser weisser Niederschlag erhalten. Es ist in Wasser ziemlich löslich, jedoch zersetzt sich die wässerige Lösung rasch unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff.

Das beste Erkennungsmittel für das Germanium ist bis jetzt die Bildung des weissen Sulfids beim Zusatze von etwas Schwefelammonium zu einer alkalischen Germaniumoxydlösung und nachherigem reichlichen Zusatze von Säure.

Germaniumchlorür, $GeCl_2$, ist noch nicht rein erhalten worden.

Germaniumchlorid, $GeCl_4$, wird im reinen Zustande erhalten durch gelindes Erhitzen von Germaniumsulfid mit dem achtfachen Gewicht Quecksilberchlorid, wobei es überdestillirt und Zinnober im Rückstand bleibt.

Das Chlorid ist eine farblose Flüssigkeit von 1.887 spec. Gew. bei 18°, welche bei —100° noch nicht erstarrt und bei 86° siedet.

Germaniumchloroform, $GeHCl_3$. Wird gepulvertes Germanium im Porzellanschiffchen in einem Strom von trockenem Chlorwasserstoffgas erhitzt, so beginnt es gelinde zu glühen und die entweichenden Dämpfe, in mit Eis und Kochsalz gekühlten Vorlagen schwer verdichtbar, liefern eine sich in zwei Schichten trennende Flüssigkeit; eine dünnflüssige — das Germaniumchloroform, eine dickflüssigere — Germaniumoxychlorid. Bei Berührung mit der Luft trübt sich das Germaniumchloroform unter Abscheidung feiner, allmälig zusammenfliessender Tröpfchen, welche Germaniumoxychlorid, $GeOCl_2$ (?), sind.

Das Oxychlorid ist eine farblose, nicht rauchende Flüssigkeit, welche weit über 100° siedet, sich mit Germaniumchloroform nicht mischt und grössere Consistenz als dieses besitzt. Die specifischen Gewichte beider scheinen fast gleich zu sein, da die bei der Einwirkung der Luft auf Germaniumchloroform auftretenden Tröpfchen

von Germaniumoxychlorid an der Oberfläche schwimmen und nach Vereinigung zu grösseren Tropfen allmälig auf den Boden sinken.

Germaniumbromid, $GeBr_4$, entsteht beim gelinden Erhitzen von Germanium im Bromdampf; der von überschüssigem Brom gelb gefärbten Flüssigkeit wird durch Destilliren mit Quecksilber das freie Brom entzogen. Direct farblos wird es erhalten durch Erhitzen von pulverförmigem Germanium mit Quecksilberbromid. Es bildet eine leichtbewegliche, farblose, starkrauchende Flüssigkeit, erstarrt etwas unter 0° zur weissen krystallinischen Masse. Beim Eingiessen in Wasser zersetzt sich das Bromid unter Erhitzung, indem sich weisses Oxyd ausscheidet.

Germaniumjodid, GeJ_4, wird durch Zersetzung des Chlorids mit Jodkalium oder durch directe Vereinigung der Elemente erhalten. Es ist orangefarbig, in Pulverform gelb und schmilzt bei 144°.

Germaniumfluorür, GeF_2, ist noch nicht dargestellt, jedoch sind für seine Existenz begründete Vermuthungen vorhanden.

Germaniumfluorid, GeF_4, bildet sich direct aus Germaniumoxyd und Fluorwasserstoffsäure (bei 40procentiger Säure ist die Reaction so heftig, dass das pulverförmige Oxyd umhergeworfen wird). Das Oxyd wird deshalb mit Wasser zum Brei angerührt und eine schwächere Säure zugesetzt. Ueber Schwefelsäure bildet das Fluorid eine klare, dickliche Flüssigkeit, nach einigen Tagen jedoch eine weisse, durchscheinende, undeutlich krystallinische Masse, die stark hygroskopisch ist. Das Fluorid enthält in diesem Zustande 3 Moleküle Krystallwasser; beim Erhitzen auf dem Wasserbad entweicht Fluorwasserstoff und es hinterbleibt Oxyd. Das Germaniumfluorid ist bei höherer Temperatur flüchtig. Werden dessen Dämpfe in Wasser geleitet, so entsteht Wasserstoffgermaniumfluorid, H_2GeF_6, und die sich abscheidende Germaniumsäure (Germaniumoxyd) bleibt ebenfalls in Lösung. Nach der freiwilligen Verdunstung hinterbleibt eine dickliche, geruchlose, sehr saure Flüssigkeit; in deren Lösung erzeugen Kalilauge und Kaliumsalze sofort eine reichliche Fällung von Kaliumgermaniumfluorid, K_2GeF_6. Zu seiner Darstellung werden am besten 2 Th. Germaniumoxyd in 12 Th. 20procentiger Fluorwasserstoffsäure gelöst und eine concentrirte Lösung von 3 Th. Chlorkalium zugefügt. Zunächst verwandelt sich das Ganze in eine dicke, durchscheinende Gallerte, ähnlich der Kieselgallerte, die beim Umrühren sich verflüssigt, indem sich das Doppelfluorid als zartes, dichtes Krystallmehl ausscheidet. Das Kaliumgermaniumfluorid enthält kein Krystallwasser und ist in kaltem Wasser wenig, in kochendem Wasser ziemlich reichlich, in Alkohol nicht löslich.

Germaniumäthyl, $Ge(C_2H_5)_4$, wird dargestellt durch Zusammenbringen von Germaniumfluorid mit Zinkäthyl unter starker Abkühlung, Auflösen der erstarrten Masse in Wasser und Gewinnung des Germaniumäthyls durch Ausschütteln mit Aether und Verdunstenlassen desselben, sowie hierauffolgendes Entwässern mit Chlorcalcium und Destilliren in einer geschlossenen, ausgepumpten U-Röhre (nach Bunsen).

Das Germaniumäthyl destillirt bei 160°, ist nicht mischbar mit Wasser (in Wasser gegossen, steigt es in Tropfen sehr langsam an die Oberfläche empor — Mendelejeff hatte dem Ekasilicium ein spec. Gew. = 0.96 zugesagt), riecht schwach lauchartig und verdunstet allmälig an der Luft; es lässt sich an der Luft leicht entzünden und verbrennt mit düster-gelbrother Flamme unter Ausstossung eines weissen Rauches von Germaniumoxyd.

Germaniumwasserstoff scheint nicht zu existiren.

Germanium-Ultramarin. Aller Wahrscheinlichkeit nach vermag das Germanium das Silicium im Ultramarin zu ersetzen, und zwar unter Entstehung einer ebenfalls tiefblau gefärbten Verbindung. Die einschlägigen Versuche sind zur Zeit noch nicht abgeschlossen.

Literatur: Journal für praktische Chemie. [2.] 34, 177 (1886), 36, 177 (1887).

A. Schneider.

Germen = Ovarium, Fruchtknoten.

Germer, volksth. Name für *Veratrum*.

Gerontoxon (γέρων, Greis und τόξον, Bogen), Greisenbogen, *Arcus senilis*, ist ein schmaler, weisslich trüber Ring am Rande der Hornhaut, der auf einer fettigen Degeneration beruht. Dieser Ring kommt bei bejahrten Personen fast regelmässig vor, ohne von pathologischer Bedeutung zu sein, während er bei jungen Personen die Neigung des Organismus zu Verfettungsprocessen verräth. Einen trüben Kranz an der Peripherie der Linse, der den Beginn einer Cataracta (Bd. II, pag. 594) andeutet, nennt man *Gerontoxon lentis*.

Gerrard's Reagens auf Atropin ist eine Lösung von 5 g Quecksilberchlorid in 95 g 50procentigen Alkohols. Wird 1 mg Atropin mit 2 ccm dieses Reagens übergossen und erwärmt, so entsteht ein rother Niederschlag. Die Reaction, welche mit anderen Alkaloiden und Glukosiden nicht eintritt, ist für Atropin charakteristisch. Hyoscyamin gibt die Reaction in dieser Ausführung nicht; wenn jedoch ein Körnchen Hyoscyamin nur mit einem bis zwei Tropfen des obigen Reagens benetzt und schwach erwärmt wird, so tritt der rothe Niederschlag in derselben Weise wie beim Atropin auf und verändert sich auch nicht bei weiterem Zusatz von Quecksilberchloridlösung. Homatropin gibt die Reaction nicht. Es ist demnach möglich, mit Hilfe der GERRARD'schen und der ARNOLD'schen Reaction, welche das Atropin und Homatropin in gleicher Weise (Verreiben des Alkaloids mit concentrirter Schwefelsäure, Zusatz einer Spur Natriumnitrit und Zusatz von concentrirter [30—40procentiger] alkoholischer Kalilauge, wobei in diesem Falle eine prachtvoll rothviolette, bald in blassrosa übergehende Färbung eintritt) geben, die genannten drei Mydriatica zu unterscheiden.

Noch ist zu erwähnen, dass die GERRARD'sche Reaction natürlich nicht mit den Alkaloidsalzen, sondern nur mit den freien Basen, jedoch auch mit Spuren von Calcium-, Magnesium-, Kalium- und Natriumoxydhydrat, die von der Darstellung anhängen könnten, eintritt. Schneider.

Gerste, s. Hordeum. — **Gerstenstärke**, s. Amylum Hordei. — **Gerstenmehl**, s. Mehl.

Gerstenkorn, eine Erkrankung des Lidrandes, s. Hordeolum.

Gerstenmehl, präparirtes, Malzmehl, s. *Farina Hordei praeparata*, pag. 260.

Gerstenzucker = Malzzucker, Saccharum Malthi. — **Gerstenextract** = Malzextract, Extractum Malthi.

Gertwurz, s. Abrotanum, Bd. I, pag. 29.

Geruchscorrigentien, s. Corrigens, Bd. III, pag. 303.

Geruchsempfindung wird dadurch hervorgerufen, dass gasförmige, duftende Stoffe durch die Nase eingeathmet mit den Endausbreitungen des Riechnerven *(Nervus olfactorius)* in Berührung kommen. Vom Munde aus aufgenommene und durch die Nase ausgeathmete duftende Stoffe werden nicht gerochen, ebensowenig duftende Flüssigkeiten, welche in die Nase gegossen und nicht aspirirt werden. Im Gegensatze zu anderen Sinneswahrnehmungen werden durch elektrische, thermische oder mechanische Reize keine Geruchsempfindungen hervorgerufen.

Die Empfindlichkeit des Geruchssinnes ist ausserordentlich gross. Nach den neuesten Versuchen von EMIL FISCHER und F. PENZOLDT (LIEBIG's Ann. Chem. 239) stinkt Mercaptan noch stark in einer 300 millionenfachen Verdünnung und die Grenze der Geruchsempfindung wird erst bei 50.000millionenfacher Verdünnung erreicht. Chlorphenol wurde noch bei 1000millionenfacher Verdünnung gerochen.

Ueber die specifische Wirkung der Duftstoffe ist gar nichts bekannt. Im Allgemeinen hängt die Intensität der Geruchsempfindung von der Concentration des

Duftes ab, sie kann bis zur Schmerzhaftigkeit gesteigert werden (z. B. durch Ammoniak, Essigsäure). Der Geruchsinn kann abgestumpft werden durch Morphin, er kann gesteigert werden durch Strychnin. — Vergl. Ptarmica. J. Moeller.

Gerüche spielen in der praktischen Gesundheitspflege eine Rolle, insofern man ihnen vielfach einen nachtheiligen Einfluss auf die Gesundheit zuschreibt. So weit es sich hierbei um bekannte Gase handelt, vergl. diesen Artikel, pag. 517. Ausser diesen kommen dann meist Fäulniss- und Verwesungsgerüche in Betracht, die insofern Beachtung verlangen, als sie uns anzeigen, dass an dem Orte, dem sie entstammen, Zersetzungsvorgänge vor sich gehen, bei welchen niedere Organismen betheiligt sind, dass also Bedingungen vorhanden sind für das Gedeihen niederer Organismen. Da wir nun in diesen niederen Organismen Krankheitserreger sehen, da ferner vielfach die Stoffe, die zu dieser Geruchsentwickelung Veranlassung geben, kranken Organismen entstammen, so ist dahinzustreben, alle jene Momente, welche durch derartige Entwickelung niederer Organismen zu üblen Gerüchen Anlass geben könnten, zu verhüten, wenn wir auch jetzt von der früheren Anschauung, nach welcher die zu endemischen Krankheiten Veranlassung gebenden, sogenannten Miasmen gasiger Natur sind, abgekommen sind. — Vergl. Desinfection, Bd. III, pag 437. Soyka.

St. Gervais, Departement Haute-Savoie in Frankreich, besitzt 4 Quellen von 20—42°; die kühlste die Source ferrugineuse enthält $NaCl$ 1.973, Ka_2SO_4 0.085, Na_2SO_4 1.973, $CaSO_4$ 0.871, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.247 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.012 in 1000 Th. Den drei anderen Quellen Source Gonthard, Source de Mey und Source du Torrent fehlt das Eisen, sonst zeigen sie fast dieselbe Zusammensetzung, nur enthalten sie noch 0.066 $LiCl$ in 1000 Th.

Gerzabeck's Bleichsuchtspulver, eine in Sachsen sehr beliebte Specialität, ist ein Pulvergemisch von Anis, Fenchel, Zucker und circa 12½ Procent Eisenfeile.

Geschmackscorrigentien, s. Corrigens, Bd. III, pag. 303.

Geschmacksempfindungen werden hervorgerufen durch die Erregung bestimmter Nerven, deren Endapparate (die 1867 von SCHWALBE und LOVÉN entdeckten „Schmeckbecher") vorzüglich auf der Zungenwurzel, auch an den Rändern und der Spitze der Zunge, den Seitentheilen des weichen Gaumens, vielleicht auch auf dem harten Gaumen vertheilt sind. Zur Erregung ist es nothwendig, dass die schmeckende Substanz in Lösung sei, und die Empfindung ist um so intensiver, je concentrirter die Lösung ist, je mehr sie sich auf die schmeckende Fläche ausbreitet und je länger sie mit dieser in Berührung bleibt.

Man unterscheidet viererlei Geschmacksqualitäten: süss, bitter, sauer und salzig. Sie werden ungleich rasch geschmeckt, am schnellsten Salz, später süsse, zuletzt sauere und bittere Stoffe, welche auch am nachhaltigsten schmecken. Vielfach werden combinirte Geschmacks- und Tastempfindungen nicht scharf auseinandergehalten und man spricht von scharfen, herben, adstringirenden Substanzen oder man verwechselt geradezu die Tastempfindungen der Zunge mit Geschmacksempfindungen wie bei dem sogenannten kühlenden, prickelnden, pappigen, sandigen Geschmack. Anderseits ist es unbestreitbar, dass Geschmacksempfindungen durch andere Sinne, besonders durch Geruch und Gesicht, unterstützt werden, man denke nur an den Wein- oder Tabakgenuss. Hier wirken Geruch-, Gesicht-, Geschmack- und Tastempfindung zusammen, und oft ist es nicht leicht, zu entscheiden, welche derselben für den Genuss entscheidend ist. Manche Stoffe glauben wir zu riechen und zu schmecken, während sie thatsächlich nur einen Sinn erregen. So z. B. schmecken Knoblauch und Vanille gar nicht, sie riechen nur, und umgekehrt riecht Chloroform nicht, es schmeckt nur. Durch Uebung kann der Geschmack in hohem Grade gesteigert werden (Weinhändler, Theekoster), durch locale oder psychische Krankheiten kann derselbe abgestumpft und alterirt werden. Heisse und sehr kalte Lösungen werden nicht geschmeckt, die günstigste Temperatur für Geschmacks-

empfindungen liegt zwischen 10—35° (CAMERER). Mechanische und thermische Reize als solche erregen keine Geschmacksempfindungen, wohl aber constante elektrische Ströme. Sie erzeugen am + Pole sauren, am — Pole sogenannten laugenhaften Geschmack, letzteren auch dann, wenn die Zunge mit einer sauren Lösung benetzt ist.

Geschmeidigkeit ist die Fähigkeit gewisser Metalle, sich zu dünnen Blättchen hämmern und in Draht ausziehen zu lassen. Der Begriff der Geschmeidigkeit umfasst somit sowohl die Hämmerbarkeit als auch die Dehnbarkeit eines Metalles. Die Geschmeidigkeit setzt eine gewisse Weichheit voraus, gleichzeitig aber auch eine gewisse Festigkeit, welche der Weichheit widerstrebt. Ein blos weiches Metall, z. B. Blei, wird nie geschmeidig sein, ein lediglich festes, wie z. B. Gusseisen, ebensowenig. Der höchste Grad von Geschmeidigkeit wird mithin bei den Metallen zu finden sein, welche sich durch grosse Weichheit neben bedeutender Festigkeit auszeichnen, wie Platin, Gold, Silber, Kupfer. Die Geschmeidigkeit ist fast allen Metallen eigen; nur eine kleine Anzahl zeigt diese Eigenschaft nicht, und zwar diejenigen, welche metalloiden Charakter zeigen, wie Arsen, Antimon, Wismut.

Ganswindt.

Gesichtsempfindung. Alle Erregungen der Sehnervenfasern, welche sich bis zum Gehirn fortpflanzen, erzeugen Gesichtsempfindungen. Die Reize sind entweder ausserhalb des Organismus oder in diesem selbst (speciell in den lichtempfindlichen Theilen des Auges, im Gehirn) gelegen; im ersteren Falle sprechen wir von objectiven, im letzteren von subjectiven Gesichtsempfindungen.

Alle Reize, welche die Sehnervenfasern treffen, erzeugen keine andere Empfindung, als die des Lichtes (Gesetz der specifischen Energie der Sinnesnerven), so mechanische Eingriffe (Druck, Zug, Durchschneidung), Elektricität und die Aetherschwingungen, welche wir als physikalische Grundlage des Lichtes ansehen. Letztere Art der Reizung ist die gewöhnlichste und soll uns hier allein beschäftigen.

Die Aetherwellen erregen die Sehnervenfasern nicht direct, sondern nur unter Vermittlung der in der Netzhaut gelegenen Endorgane der Sehnervenfasern —, weshalb die Eintrittsstelle des Sehnerven in das Auge, woselbst jene Endorgane fehlen, lichtunempfindlich ist (blinder oder MARIOTTE'scher Fleck).

1. Die einfachste Gesichtsempfindung besteht in der Fähigkeit, Licht und Dunkel, oder richtiger gesagt, Lichter von verschiedener Stärke (Helligkeitsunterschiede) zu erkennen.

2. Das Auge vermag Lichter verschiedener Wellenlängen von einander zu unterscheiden, indem dieselben je nach ihrer Wellenlänge die Empfindung verschiedener Farben (Bd. IV, pag. 242) hervorrufen. Im weissen Lichte finden sich Strahlen aller Wellenlängen gemischt, durch das Prisma werden sie von einander getrennt und in dem so entstehenden Spectrum (s. d.) erkennt das normale Auge eine bestimmte Aufeinanderfolge von Farben: Roth, Orange, Goldgelb, Gelb, Grüngelb, Grün, Blau (Cyanblau und Indigoblau), Violett.

Vor der rothen (ultraroth) und hinter der violetten (ultraviolett) Stelle des Spectrums finden sich Strahlenarten, die für das menschliche Auge nicht oder wenigstens nicht ohne Weiteres sichtbar sind, deren Vorhandensein aber durch ihre thermische (ultraroth) und ihre chemische (ultraviolett) Wirkung erkannt werden kann.

Nicht nur die Mischung von Strahlen aller Wellenlängen, sondern auch von nur je zwei bestimmten Strahlenarten (Farben) des Spectrums erzeugt die Empfindung des Weiss. Zwei Farben, welche in einem bestimmten Verhältniss mit einander gemischt, die Empfindung des Weiss hervorrufen, werden von HELMHOLTZ Complementärfarben (Ergänzung zu Weiss [s. Bd. III, pag. 232]), von HERING Gegenfarben (gegenseitige Vernichtung des Farbeneindruckes) genannt.

Mischung von zwei oder mehreren nicht complementären Farben ergibt die sogenannten Mischfarben (Farbentöne), z. B. Roth + Blau = Violett, Roth + + Gelb = Orange etc.

Von den Spectralfarben greift HERING jene heraus, welche auf das Auge den Eindruck der Einfachheit machen (durch die Empfindung nicht weiter zerlegt werden können): Roth, Grün, Gelb, Blau. Sie werden Grundfarben genannt.

Dem entgegen erkennt der unbefangene Beobachter in Orange z. B. eine gemischte Empfindung, zusammengesetzt aus der Empfindung des Roth und der des Gelb.

Neben den vier Grundfarben unterscheidet HERING noch zwei andere Grundempfindungen: Weiss und Schwarz, welche, mit einander in den verschiedenen Verhältnissen gemischt, das Grau der verschiedenen Abstufungen, in ihrer Mischung mit den Grundfarben die Nuancen verschiedener Helligkeit ergeben.

Zur Erklärung der Farbenempfindungen werden von HELMHOLTZ (nach dem Vorgang des englischen Physikers YOUNG) dreierlei Arten von Sehnervenfasern angenommen: Die Reizung der ersten Faserart erzeugt die Empfindung des Roth, die der zweiten die Empfindung des Grün, die der dritten die Empfindung des Violett. Die Rothfasern werden am stärksten erregt durch die Strahlen grösster Wellenlänge (linkes Ende des Spectrums), nur wenig durch die Strahlen mittlerer und geringer Wellenlänge, die Grünfasern am stärksten durch die Strahlen mittlerer Wellenlänge (Mitte des Spectrums), nur wenig durch andere Strahlenarten, die Violettfasern endlich am stärksten durch Strahlen geringer Wellenlänge (rechtes Ende des Spectrums), nur wenig durch die Strahlen anderer Wellenlängen. Dem entsprechend wird das linke Ende des Spectrums, wo sich die Strahlen grösster Wellenlänge vorfinden, roth gesehen wegen vorwiegender Erregung der Rothfasern etc. Die Empfindung des Gelb entsteht, wenn die Roth- und Grünfasern gleichzeitig mässig stark, die Violettfasern schwach erregt werden, die Empfindung des Blau bei gleichzeitiger mässig starker Erregung der Grün- und Violettfasern und schwacher der Rothfasern, die Empfindung des Weiss endlich bei gleichzeitiger und gleich starker Erregung aller Faserarten.

Diese Theorie wird trotz mancher Mängel noch von den meisten Physiologen festgehalten.

Eine andere, von vielen Augenärzten zur Erklärung der Farbenblindheit (s. Bd. IV, pag. 247) acceptirte Theorie wurde von E. HERING aufgestellt.

3. Unser Sehorgan vermittelt uns auch Vorstellungen über Form, Lage und Grösse der Objecte in der Aussenwelt, eine Thätigkeit, die wir mit dem Namen des Formensehens und räumlichen Sehens bezeichnen.

Zur Wahrnehmung von Formen ist es nothwendig, dass der bekanntlich einer Camera obscura vergleichbare optische Apparat des Auges mathematisch scharfe Bilder auf der Netzhaut entwerfe, welche nach bestimmten Gesetzen in den Raum verlegt (projicirt) werden.

Die Form der Objecte ist für die Empfindung gegeben durch die Form ihres verkleinerten Netzhautbildes, die Lage der Objecte bestimmt das Auge durch die Richtungen, in welchen es die Netzhautbilder in den Raum zu verlegen gewöhnt ist.

Zur Wahrnehmung der Körperlichkeit (räumlichen Ausdehnung) von Objecten und zur richtigen Schätzung ihrer Entfernung ist das Zusammenwirken beider Augen (das binoculare Sehen) von grösster Wichtigkeit (vergl. Gesichtswinkel). Eine Function des binocularen Sehens ist auch das stereoskopische Sehen. — S. Stereoskop.

Sachs.

Gesichtsfeld. Unter wirklichem Gesichtsfeld oder Sehfeld versteht man denjenigen Flächentheil des Objectes, welcher von irgend einem angulären Gesichtsfelde auf einmal umfasst werden kann. Seine Grösse hängt ausschliesslich ab von der Vergrösserungsziffer und dem Bildwinkel des benützten Oculares, welcher jedesmal durch den Durchmesser des scheinbaren Gesichtsfeldes (den n-mal vergrösserten Durchmesser des Objectfeldes) und dessen Abstand von dem hellen

über dem Ocular erscheinenden Kreise: dem „Augenpunkte" gegeben erscheint, und der Durchmesser des Sehfeldes steht für dasselbe Ocular stets im umgekehrten Verhältnisse zu der Gesammtvergrösserung, einerlei, ob dieselbe durch verschiedene Objectivsysteme oder verschiedene Rohrlänge hervorgebracht ist. Hätte man z. B. bei Anwendung eines Oculars Nr. 1 und einer Gesammtvergrösserung von 250mal ein Sehfeld von 0.6 mm Durchmesser, so würde dasselbe bei Anwendung eines doppelt so starken Objectivsystems, also bei einer Gesammtvergrösserung von 500mal, auf 0.3 verringert (während das scheinbare Gesichtsfeld in beiden Fällen gleich gross erscheint).

In der Physiologie versteht man unter Gesichtsfeld die Summe der nach aussen projicirten Bilder der Netzhaut.

Das subjective Gesichtsfeld ist diejenige Fläche der Netzhaut des Auges, auf welcher überhaupt gesehen werden kann. Die Grösse und Empfindlichkeit des Feldes hängt ab einerseits von inneren Ursachen, nämlich der Zahl und Dichtigkeit der empfindenden Elemente der Netzhaut und des Sehnerven, andererseits von äusseren Ursachen, als Grösse und Lage der Pupille und der Theile des Antlitzes, wie Nase, Augenbrauenrand und Wangen. Eine Stelle des Gesichtsfeldes (MARIOTTE'scher blinder Fleck) ist gegen Lichteindrücke völlig unempfindlich.

Dippel.

Gesichtsmasken, beim Arbeiten mit staubförmigen, giftigen Stoffen im grösseren Maassstab empfehlenswerthe Vorrichtung zum Schutze der Augen und Athmungswerkzeuge.

Die Gesichtsmasken bestehen in einer auf Mund und Nase passenden, mit einem Sieb versehenen Kappe, sowie einer daran befestigten Brille. Die Nasenkappe wird im Innern mit entfetteter Watte oder ähnlichem Material ausgefüllt. Um das feste Anliegen an das Gesicht zu ermöglichen, ist die Gesichtsmaske mit Kautschukdichtungen versehen. Ein Uebelstand ist das bei niedriger Aussentemperatur erfolgende innere Beschlagen der Brillengläser mit Wasserdampf; ein Bestreichen der Brillengläser auf ihrer Innenseite mit Glycerin hilft diesem Uebelstand einige Zeit lang ab.

Gesichtswinkel. Wenn man ein Object mit beiden Augen fixirt, convergiren die Augenachsen, schneiden sich in dem fixirten Punkte und bilden so den „Gesichtswinkel". Er ist um so grösser, je näher der beobachtete Gegenstand sich dem Auge befindet, und umgekehrt schätzen wir die uns unbekannte Entfernung eines Gegenstandes nach der Grösse des Gesichtswinkels — bekanntlich oft falsch, wenn die Erfahrung uns nicht zu Hilfe kommt. Die Kenntniss der Entfernung der Objecte ist aber ein wichtiges Moment zur Beurtheilung ihrer Grösse. Ueber die grössere oder geringere Convergenz der Augenachsen, also über die Grösse des Gesichtswinkels, belehrt uns das Muskelgefühl, das heisst die zur Erzielung der nöthigen Convergenz erforderliche Anstrengung der Augenmuskeln. — Vergl. auch Sehwinkel.

In der Craniologie (Bd. III, pag. 314) wird der Gesichtswinkel des Schädels bestimmt durch zwei Linien, deren eine vom hervorragendsten mittleren Theil der Stirne bis zur Mitte des Oberkieferzahnrandes, die andere von dem letzteren Punkte bis zum äusseren Gehörgange gezogen wird. Die Höhe der Intelligenz einer Rasse (nicht einzelner Menschen) steht in geradem Verhältnisse zur Grösse dieses Gesichtswinkels. — Vergl. auch Brachycephalen, Bd. II, pag. 365.

J. Moeller.

Gesneraceae, Familie der *Labiatiflorae*. Aufrechte oder windende Kräuter, seltener Halbsträucher oder Sträucher, welche fast sämmtlich den tropischen Gegenden angehören und sich meist durch grosse, lebhaft gefärbte Blüthen auszeichnen. Charakter: Stengel meist vierkantig, Blätter gegenständig, quirlständig, selten spiralig, einfach, ungetheilt, ohne Nebenblätter. Die zygomorphen Blüthen stehen in Trugdolden, Trauben oder Büscheln. Kelch unter- oder oberständig,

mit ungleichem, meist fünftheiligem Saume. Blumenkrone monopetal, röhren-, trichter- oder glockenförmig, einer unterweibigen Drüsenscheibe eingefügt. Staubgefässe didynamisch oder 2 unfruchtbar, zuweilen auch das hintere (fünfte) als Staminodium vorhanden. Fruchtknoten einfächerig, mit zwei wandständigen Placenten. Frucht eine Beere oder zweiklappige Kapsel. Samen sehr klein, mit oder ohne Eiweiss.

Sydow.

Gespinnste, s. Garne, pag. 509.

Gestaltlos, s. unter Amorph, Bd. I, pag. 327.

Gesundheitsamt oder amtliches Gesundheitswesen nennen wir nach STEIN den durch das Gesetz des Staates theils geschaffenen, theils in seiner Thätigkeit geordneten Organismus für das Gesundheitswesen; es ist also im Allgemeinen derjenige Organismus, durch welchen das gesammte Gesundheitswesen seinen staatlichen Charakter als Theil der inneren Verwaltung empfängt. Entsprechend dieser Definition sehen wir in dem Gesundheitsamte eine staatliche Schöpfung, deren hauptsächliche Aufgabe darin besteht, alle jene Massregeln vorzubereiten, in's Leben zu rufen und zu überwachen, welche Erhaltung und Förderung der Gesundheit zur Aufgabe haben. Es gehört deshalb in das Gebiet eines Gesundheitsamtes: 1. Die Vorbereitung und Berathung aller das öffentliche Gesundheitswesen tangirenden Gesetze, 2. die Ueberwachung ihrer Durchführung, 3. die Ueberwachung des öffentlichen Gesundheitszustandes, wie sie durch regelmässige Berichterstattung, sowie durch besondere Inspection durchgeführt werden kann; endlich auch die Ueberwachung des ärztlichen Prüfungswesens, besonders, soweit es sich um jene Prüfungen handelt, welche die zum Staatsdienst zuzulassenden Medicinalorgane qualificiren soll. Zur Lösung mancher Aufgaben wird sich ein solches Gesundheitsamt vielfach mit einem Beirath von nicht direct im Amte stehenden Fachmännern umgeben müssen, auch wird in manchen Fällen, wo es sich um Vorbereitung gewisser, noch nicht zur Entscheidung gelangter Fragen handelt, ein technisches Attribut, eine Art Versuchsanstalt nothwendig sein, wie dies beim deutschen Gesundheitsamte, das im Jahre 1876 begründet wurde, der Fall ist.

Literatur: L. v. Stein, Die Verwaltungslehre. III. Theil. — Das Gesundheitswesen. Rückblick auf die zehnjährige Thätigkeit des k. d. Gesundheitsamtes. Berlin 1886.

Soyka.

Gesundheitsgeschirr, s. Porzellan- und Thonwaaren.

Gesundheitskaffee, homöopathischer, besteht aus einem Gemisch verschiedener Getreidearten (in der Hauptsache Roggen) und Cacaoschalen, die vorsichtig gebrannt werden. — **Gesundheitskörner** von DIDIER, s. Bd. III, pag. 481. — **Gesundheitskräuter**, volksth. Name für Herba Galeopsidis grandiflorae. — **Gesundheitssalz** ist Natrium bicarboniucm; Gesundheitssalz (Helso-Salt) von BLOCH, s. Bd. II, pag. 312. — **Gesundheitsthee**; man dispensirt Herba Galeopsidis grandiflorae oder dem Brustthee ähnliche oder gelind abführende Theegemische.

Getah-Lahoe ist ein angeblich von *Ficus ceriflua Jungh.* stammendes, im Aussehen an rohe Guttapercha erinnerndes Wachs. — S. Guttapercha.

Getreide s. Cerealien, Bd. II, pag. 628.

Getreidekaffee ist ein zumeist aus Gerste oder Roggen hergestelltes Surrogat (s. Kaffeesurrogate). Er enthält gegen 45 Procent in Wasser lösliches Extract, 4 Procent Zucker, 55 Procent Stärke, 3.5 Procent Fett, 12 Procent Stickstoffsubstanzen, 5 Procent Asche. Mikroskopisch ist es vor Allem charakterisirt durch die linsenförmigen Stärkekörner von meist über 20 bis 50 Mikromillimeter Grösse (Abbildungen s. Bd. I, pag. 339 u. 341), ferner durch die Kleienbestand-

theile. Diese ermöglichen auch die Bestimmung der Art des Getreides, analog der Bestimmung des Mehles (s. d.).

Getreidestein (Bierstein) von KITSCH, war ein Malz- und Getreideextract in fester Form, das durch Auflösen in Wasser ein gutschmeckendes Bier liefern sollte.

Getreidezwieback ist ein verhältnissmässig rationell zusammengesetztes Futtermittel. Nach den Untersuchungen KÖNIG's enthalten:

	Roggenzwieback	Haferzwieback	Gerstezwieback
	Procent		
Wasser	11.46	11.87	12.55
Proteïn	13.00	12.06	16.18
Fett	1.22	2.60	1.47
Zucker	2.81	5.83	6.09
Stickstofffreie Extractivstoffe	64.38	58.58	55.63
Rohfaser	4.78	5.35	4.29
Asche	2.38	3.71	3.79

Geum, Gattung der *Rosaceae,* Unterf. *Potentilleae,* charakterisirt durch den fünfspaltigen Kelch, welcher von 5 mit den Kelchzipfeln abwechselnden Deckblättern umgeben ist, die fünfblätterige Blumenkrone, zahlreiche Staubgefässe und Fruchtknoten, welch letztere sich zu einsamigen, begrannten Nüsschen entwickeln, welche dem bleibenden, saftlosen Fruchtboden eingefügt sind.

Geum urbanum L., Benedictenkraut, Nelkenwurz, besitzt einen schiefen, walzlichen, abgebissenen, reichfaserigen Wurzelstock, einen aufrechten Stengel mit leierförmigen oder fiederschnittigen Grundblättern und blattartigen rundlich-eiförmigen Nebenblättern. Die terminalen, einzelnen Blüthen (Juni-August) sind gelb, hinfällig, die Fruchtköpfchen kugelig, weichstachelig, röthlich, die einzelnen Früchtchen behaart, ihre Griffel gekniet mit viel längerem unterem Glied.

Liefert *Rhizoma Caryophyllatae*, s. Bd. II, pag. 578.

Geum rivale L. hat viel grössere, röthlich angeflogene Blüthen mit benagelten Kronenblättern und gestielte Fruchtköpfchen. Blüht schon im Mai und Juni.

War früher als *Rhizoma Caryophyllatae aquaticae* in Verwendung.

Geumbitter. Ein von BUCHNER aus der Wurzel von *Geum urbanum L.* dargestellter Bitterstoff; gelbe, amorphe, neutral reagirende, in Wasser schwer, in Alkohol und Aether leicht lösliche Masse, welche mit Kali, Kalk und Bleioxyd lösliche Verbindungen bildet.

Gew. = Abkürzung für Gewicht, z. B. Spec. Gew. = specifisches Gewicht; Gew.-Proc. = Gewichts-Procente.

Gewebe (Webewaaren, Stoff, Zeug), aus Fäden (Garn, Haaren, Stroh, Draht, Glas) mittelst des Webeprocesses hergestellt, sind wie das Geflecht flächenartige Körper, deren Bestandtheile sich rechtwinklig kreuzen, d. h. „in's Quadrat" gewebt sind.

Von Wirkwaaren (und Spitzen) sind sie wohl zu unterscheiden, da beim „Wirken" die Fäden zu Maschen verschlungen werden. Die Gewebe werden von den Längsfäden (Kette, Zettel, Aufzug, Schweif) und dem Querfaden (Schuss, Einschuss, Eintrag, Einschlag, Arame) in der Weise gebildet, dass letzterer die Kette rechtwinkelig in regelmässigem Hin- und Herlauf durchkreuzt, also an der Kante oder dem Sahlband nach jedem Schusse umkehren muss. Die mannigfaltige Abwechslung, welche der Lage der Schuss- und Kettenfäden ertheilt werden kann, bedingt eine grosse Anzahl von Gewebearten, die aber nach gewissen einheitlichen Normen in vier Gruppen gebracht werden können.

I. Glatte Gewebe. Der Schussfaden besitzt nur zwei verschiedene Lagen und die Bindung ist die einfachste, die möglich ist. Man unterscheidet *a)* leinwandartige glatte Gewebe und *b)* gazeartige Gewebe.

II. Köperartige oder croisirte Gewebe. Dem Schussfaden kommen immer mehr als zwei Lagen zu, er überspringt bei der Bindung 2, 3 oder mehr Kettenfäden und erzeugt auf der Oberfläche schräglaufende zusammenhängende oder unterbrochene Linien.

Dem Köper ist auch der Atlas zuzurechnen, dessen zerstreute Bindung die Kette besonders stark flott (oben frei) liegen lässt, wodurch die bekannte glatte (bei Seidengewebe stark glänzende) Oberfläche des Atlas hergestellt wird.

III. Die gemusterten oder façonnirten Stoffe besitzen ebenfalls mehr als zwei, meistens eine grosse Anzahl verschiedener Lagen des Schussfadens und die Bindung erzeugt geschlossene Figuren, sogenannte Muster, wobei Muster und der Grund selbst wieder glatt oder geköpert, auch verschiedenfarbig sein können, um das Muster scharf hervorzuheben.

Nicht zu verwechseln mit Köper und Muster sind gerippte Stoffe, die zu glatten Geweben gerechnet werden, wenn in bestimmten Abständen je 2—3 Kettenfäden auf einmal von dem Schusse gebunden werden, während die benachbarten Kettenfäden wieder einfach sind.

IV. Sammtartige Stoffe. Auf dem eigentlichen leinwandartigen Grunde wird eine haarige Decke mit abstehenden oder anliegenden Fäden gebildet, der Flor oder Pol. Am uneigentlichen Sammt oder Manchester besteht der Flor aus dem Schusse, am echten Sammt (Seidensammt) aus einer eigenen Kette (Polkette).

Nach den Rohmaterialien der Spinnereiproducte unterscheidet man Baumwollgewebe, Leinen-, Wollen- und Seidengewebe.

Um die Rohstoffe zu bestimmen, sind von verschiedenen Stellen des zu untersuchenden Gewebes Proben beider Fadengattungen (Kette und Schuss) zu entnehmen und der mikroskopischen Beobachtung zu unterziehen. Die Untersuchung soll aber auch die quantitative Zusammensetzung des Gewebes feststellen; es ist daher nothwendig, ein 1—2 qcm grosses quadratisches Stück, in dem voraussichtlich alle in dem vorliegenden Gewebe verwendeten Fadenarten enthalten sind, abzuschneiden, in die Einzelfäden zu zerlegen und für sich zu untersuchen. — S. Gewebeprüfung. T. F. Hanausek.

Gewebe-Beschwerung, s. Beschweren, Bd. II, pag. 223 und Gewebe-Prüfung.

Gewebeprüfung. Die Untersuchung und Prüfung von Geweben und Gespinnstfasern kann eine sehr vielseitige sein und sich erstrecken auf die physikalischen Eigenschaften, die den Geweben — theils zur Verschönerung des Ansehens, theils auch lediglich zur Vermehrung des Gewichtes — zugesetzten Appreturen und Beschwerungsmittel, auf die Farbstoffe, mit denen die Gewebe gefärbt oder bedruckt sind, endlich auf die Bestandtheile der Gewebe selbst. Zu den physikalischen Eigenschaften wären zu zählen die Härte, die Biegsamkeit, die Dichtigkeit (Fadendichte), die Undurchlässigkeit gegen Wasser (Wasserdichte), die Widerstandsfähigkeit gegen die Flamme (sogenannte Feuerfestigkeit), vor Allem aber die Festigkeit. Die Prüfungen auf alle diese genannten Eigenschaften sind rein mechanischer Natur und ergeben sich grösstentheils von selbst; von besonderem Interesse ist nur die Prüfung auf Festigkeit, die Ermittelung der sogenannten Reisslänge. Näheres hierüber siehe unter Festigkeitsprüfung, pag. 317.

Die Ermittelung der Appretur- und Beschwerungsmittel ist chemischer Natur; die auf dem Gewebe befindliche Appretur wird durch mechanisches Reiben oder Klopfen gelockert und nebst etwaigen Beschwerungsmitteln durch nachfolgendes wiederholtes Spülen mit lauwarmem Wasser entfernt. Die übrige Untersuchung erfolgt nach bekannten Methoden.

Die Untersuchung der in der Faser eingelagerten Farbstoffe oder der auf den Fasern fixirten Farblacke und Zeugdruckfarben ist eine der schwierigsten Aufgaben der chemischen Analyse und gehört eigentlich nicht in das Capitel der Gewebe-

prüfung. Von einem systematischen Gange der Analyse kann dabei nicht die Rede sein; überhaupt werden nur diejenigen Analytiker, welche schon einige Jahre hindurch die gegenseitigen Beziehungen zwischen den Gespinnstfasern und den Farbstoffen aus eigener Erfahrung kennen, im Stande sein, zu wirklich sicheren Schlüssen zu gelangen. Der von O. N. WITT gemachte Versuch einer qualitativen Analyse der im Handel vorkommenden Farbstoffe, sowie die darauf fussende „Anleitung zur Untersuchung" von WEINGÄRTNER (Industr. Blätter, 1887) lassen sich hier nicht verwenden, da sich auf dem Gewebe die Farbstoffe — namentlich bei combinirten Farben — zu verschieden verhalten, und weil bei dem beständigen fast täglichen Auftauchen neuer Farben ein heute vielleicht noch giltiges System morgen wohl keine Geltung mehr haben dürfte. Um aber eine vorläufige Schätzung des Farbstoffes zu ermöglichen, ist es nothwendig, die Faser zu kennen; ist diese festgestellt, so wird dadurch allein eine ganze Reihe von Farbstoffen ipso jure ausgeschlossen. Nachher wäre zu constatiren, ob der betreffende Farbstoff ein organischer oder ein anorganischer, was insbesondere bei Baumwolle zu berücksichtigen ist, da vielfach Farben durch Zersetzung der betreffenden Lösungen anorganischer Körper auf, respective in der Faser erzeugt werden, so z. B. gelb durch Tränken mit essigsaurem Blei und nachheriges Behandeln mit einer Lösung von Kaliumdichromat. Ist der Farbstoff als ein organischer constatirt worden, so gibt den nächsten Anhalt die Erkennung der Beize (falls eine solche überhaupt verwendet wurde). Die Erkennung der verwendeten Beize gibt der weiteren Untersuchung eine bestimmte Richtung; findet sich z. B. in einer schwarzen Farbe Chrom, in einer rothen Aluminium, so darf mit einiger Sicherheit auf Blauholzschwarz im ersteren, auf Alizarin im anderen Falle geschlossen werden.

Zum Nachweis des Beizmittels wird ein Theil des Gewebes verascht, nachdem daraus zuvor durch gutes Auskochen und wiederholtes Auswaschen die letzte Spur von Appretur entfernt ist. Die Asche wird entweder in einer passenden Säure gelöst oder durch Schmelzen mit Soda und Salpeter aufgeschlossen und im übrigen nach dem üblichen Gange der chemischen Analyse verfahren.

Das sind in groben Umrissen die Principien, nach denen zu verfahren ist, um Farbstoffe auf der Gewebefaser zu erkennen. In die Details einzugehen, ist hier nicht der Ort. Der in Färberei und Druckerei Bewanderte wird in fast allen Fällen zu einem absolut sicheren Schlusse gelangen können, ein definitiver Entscheid ist aber erst dann möglich, wenn man dieselbe Gewebfaser (Wolle, Baumwolle etc.) mit dem als gefunden betrachteten Farbstoffe unter Anwendung des gleichen Beizmittels wirklich ausfärbt und mit der so gefärbten Gewebefaser die gleichen Reactionen wie zuvor bei der Prüfung erhält.

Die Gewebeprüfung im eigentlichen Sinne hat zum Zwecke die Feststellung der Gespinnstfasern, aus denen das zu untersuchende Gewebe hergestellt ist. Eine derartige Untersuchung kann auf vierfache Art ausgeführt werden, und zwar mikrophysikalisch, mikrochemisch, rein chemisch und rein mikroskopisch.

Die mikrophysikalische Prüfung richtet ihr Hauptaugenmerk auf die Polarisationserscheinungen und die Quellungserscheinungen. Alle pflanzlichen Zellmembranen brechen das Licht doppelt. Bei den Quellungserscheinungen handelt es sich um mikroskopische Messung der Dickenveränderung und der Längenverkürzung der Fasern beim Quellen.

Die mikrochemische Prüfung erstreckt sich auf den Nachweis von Cellulose, verholzter Cellulose, Protoplasma, Kieselsäure und oxalsaurem Kalk. Cellulose ist die Grundsubstanz einer jeden Pflanzenfaser; alle nicht verholzten Fasern vegetabilischen Ursprunges müssen daher die Cellulose-Reaction zeigen, d. h. sie müssen von Jod und Schwefelsäure blau, von Chlorzinkjod violett, von α-Naphtol- und Schwefelsäure roth gefärbt werden. Verholzte Membranen zeigen die Holzstoff-Reaction, d. h. sie färben sich mit Anilinsulfat goldgelb, mit Phloroglucin und Salzsäure (sowie mit Indol und Salzsäure) violettroth, mit Thymol und Salzsäure blau, mit Phenol und Salzsäure grün, mit Metadiamido-

benzol dottergelb (MOLISCH'S Reaction), mit Chlorzinkjod braungelb. Cellulose und verholzte Membranen lösen sich in kalter concentrirter Schwefelsäure; verkorkte Membranen sind in concentrirter Schwefelsäure ganz unlöslich.

Protoplasma (eingetrocknetes Eiweiss) bleibt bei der Behandlung mit Schwefelsäure ungelöst zurück und gibt dann die Eiweiss-Reaction, d. h. färbt sich mit Jod braun, und nimmt Anilinfarbstoff in sich auf.

Kieselsäure bleibt beim Veraschen der Fasern als Kieselsäureskelet zurück, welches sich in Salzsäure nicht löst, während der übrige Theil der Asche in Lösung geht.

Kalkoxalat wandelt sich beim Veraschen der Fasern in Carbonat um, welches sich schon in ganz verdünnten Säuren unter Aufbrausen löst.

Die chemische Untersuchung bezweckt die qualitative, zuweilen quantitative Bestimmung und Trennung der einzelnen Gespinnstfasern. Dabei handelt es sich gemeinhin in erster Linie um die Unterscheidung animalischer Fasern (Wolle, Seide, Haar), von vegetabilischen Fasern (Baumwolle, Flachs, Hanf, Jute, Nessel). Da jedwede animalische Faser stickstoffhaltig und von hornartiger Beschaffenheit ist, so zeigt sie beim Verbrennen den widerlichen Geruch nach verbranntem Horn; die vegetabilische Faser besteht aus fast reiner Cellulose, verbrennt daher ruhig ohne einen nennenswerthen Geruch.

Lösungsmitteln gegenüber verhalten sich die animalischen Fasern durchgehends anders als die vegetabilischen. Starke Lösungen von Alkalien lösen animalische Fasern auf (Schafwolle wird quantitativ gelöst); vegetabilische Fasern bleiben ungelöst. Handelt es sich z. B. um Bestimmung lediglich von Wolle neben vegetabilischen Fasern, so genügt schon Behandlung mit verdünnter Kalilauge, in welcher sich Wolle vollständig löst und Wägung vor und nach der Behandlung; die Differenz gibt das absolute Gewicht der Wolle.

Seide ist nur in ziemlich concentrirter Kalilauge löslich und quillt in verdünnter Lauge unter theilweiser Lösung auf. — Verdünnte Schwefelsäure greift animalische Fasern nicht oder fast nicht an, auch nicht beim Erwärmen; vegetabilische Fasern werden dagegen durch stark verdünnte Schwefelsäure beim Erhitzen zerstört. Kalte verdünnte Schwefelsäure wirkt nicht zerstörend. Diese Wirkung in der Wärme findet in der Textil-Industrie Verwendung bei der Carbonisation und der Darstellung der Extractwolle, bei welcher vielfach statt der Schwefelsäure eine Lösung von Chloraluminium die gleichen Dienste thut. In welcher Weise diese Wirkung stattfindet ist bis heute noch nicht aufgeklärt.

Millons Reagens färbt animalische Fasern beim Erwärmen roth (Eiweissreaction); vegetabilische Fasern werden nicht gefärbt.

Baumwolle und Seide werden von einer ammoniakalischen Kupferoxydlösung leicht gelöst; während jedoch aus solchen Lösungen die Cellulose durch fremde Salze, Zucker oder Gummi wieder ausgeschieden wird, gelingt dieses bei Seidelösungen erst nach Zusatz von schwachen Säuren. Nach PELIGOT'S Angabe erhält man eine sehr gut wirkende Lösung von Kupferoxyd in Ammoniak, wenn man Kupferspäne, oder besser elektrolytisch gewonnenes, fein vertheiltes Kupferpulver mit starkem Ammoniak übergiesst und dafür sorgt, dass reichlich Luft zutreten kann.

Salpetersäure, welche die vegetabilischen Fasern scheinbar unverändert lässt, löst die Seide nach kurzer Zeit vollkommen auf, während sie die Schafwolle nur gelb färbt. Nach SCHLOSSBERGER löst ferner eine ammoniakalische Lösung von Nickeloxydul die Seide gleichwie die ammoniakalische Kupferoxydlösung leicht auf, lässt jedoch die Baumwolle unverändert.

Im Schwefelgehalt der Schafwolle bietet sich ein weiteres Mittel zur Erkennung derselben neben anderen Fasern. Eine möglich frisch bereitete Lösung von Bleihydroxyd in Kali- oder Natronlauge wird nämlich bei Gegenwart von Schafwolle

intensiv geschwärzt. Selbstredend gelingt diese Reaction nur dann mit vollkommener Sicherheit, wenn neben der Schafwolle nicht stark geschwefelte Seide vorhanden ist.

Eine sehr empfindliche Reaction zur Erkennung der vegetabilischen neben animalischen Fasern hat LIEBERMANN vorgeschlagen. Zu diesem Zwecke bereitet man sich eine gesättigte wässerige Lösung von Fuchsin (salzsaurem Rosanilin) und fügt zu derselben tropfenweise so lange Kali- oder Natronlauge, bis dieselbe eben entfärbt ist. Hierauf giesst man die Flüssigkeit mit dem Niederschlage auf ein Papierfilter und benützt nun die durchlaufende farblose klare Flüssigkeit zur Prüfung. Taucht man in dieselbe ein gemischtes Gewebe, am besten in der Wärme, während einiger Secunden ein und wäscht dasselbe hierauf mit viel Wasser, so nimmt die Schafwolle eine intensiv rothe Farbe an, während die Baumwollfäden vollständig farblos erscheinen. Das Verhalten von Seidenfäden in gemischten Geweben entspricht bei dieser Behandlung vollkommen jenem der Schafwolle.

J. PERSOZ beobachtete, dass sich die Seide in einer Lösung von basischem Chlorzink von 60° Bé. besonders leicht in der Wärme auflöse. A. REMONT gründete, auf diese Thatsache gestützt; ein Verfahren zur quantitativen Bestimmung verschiedener Fasern in gemischten Geweben. In 200 ccm einer dreiprocentigen Salzsäure werden darnach drei Proben des Gewebes, zu 2 Gramm, behufs Entfernung der Appretur gekocht; dieselben werden dann gründlich gewaschen und ausgepresst. Liegt ein gefärbtes Gewebe zur Beurtheilung vor, so zeigt es sich, dass bei dieser Operation die Baumwolle den Farbstoff am raschesten, die Wolle langsamer und die Seide am schwersten abgibt. Zwei der so gereinigten Proben taucht man dann in eine siedende, aus 1000 Th. Chlorzink, 850 Th. Wasser und 40 Th. Zinkoxyd hergestellte Lösung von basischem Chlorzink, wäscht dieselben hierauf zunächst in angesäuertem, dann in reinem Wasser gut aus und trocknet sie; der Gewichtsverlust entspricht der Menge vorhanden gewesener Seide. Wird die dritte Probe dann in 60—80 ccm einer Natronlauge vom spec. Gew. 1.02 während 15 Minuten auf 100° erhitzt, hierauf gewaschen und getrocknet, so zeigt der so entstehende Gewichtsverlust die Menge der vorhanden gewesenen Schafwolle an.

F. v. HÖHNEL gibt Methoden zur qualitativen und quantitativen Bestimmung verschiedener Seidenarten an. Echte Seide (von Bombyx Mori) zeigt gegenüber einer Lösung von Chromsäure ein ganz anderes Verhalten, als fremde Seidenarten (wie Tussah-, Ailanthus-, Yamamayseide u. s. w.). Wird in eine kalt gesättigte, dann mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnte (halb gesättigte) Chromsäurelösung echte Seide getaucht, so löst sich dieselbe nach 1 Minute langem Kochen vollständig auf, während fremde Seidenarten selbst nach 2—3 Minuten langem Erhitzen in gleicher Chromsäurelösung nicht angegriffen erscheinen. Der echten Seide entsprechend verhält sich auch die Schafwolle. Auch gegenüber mässig concentrirter kochender Kalilauge ist das Verhalten der verschiedenen Seidenarten ein anderes, und zwar wird auch hier die echte Seide rascher angegriffen als die fremden Seidenarten.

Zur Trennung von Schafwolle und echter Seide eignet sich am besten eine Behandlung mit kochender Salzsäure; während sich hierbei die Seide rasch auflöst, quillt die Schafwolle nur auf, wird jedoch nicht gelöst, so dass dieses Verfahren auch zur quantitativen Bestimmung der Bestandtheile des Gewebes verwendet werden kann. Soll eine Trennung von Schafwolle und fremden Seidenarten vorgenommen werden, so eignet sich hierzu am besten das Verfahren mit der bereits angeführten halbgesättigten Chromsäurelösung; die Schafwolle wird durch dieselbe beim Erhitzen rasch gelöst, während die fremden Seidenarten sich als viel widerstandsfähiger erweisen. Nach v. HÖHNEL lässt sich beispielsweise ein Gemenge von Baumwolle, Schafwolle, echter Seide und Yamamayseide nach folgendem Verfahren quantitativ trennen. Das Gemenge wird zunächst durch Kochen mit Salzsäure während einer halben Minute von der echten Seide, dann durch 2 Minuten

langes Kochen mit concentrirter Salzsäure von der Yamamayseide befreit; aus dem Rückstand wird dann durch heisse Kalilauge die Schafwolle gelöst, während die Baumwolle schliesslich zurückbleibt.

Bekanntlich wird die in den vegetabilischen Fasern als Hauptbestandtheil vorhandene Cellulose durch die Behandlung mit Säuren (wie Schwefelsäure, Salzsäure) rasch zum Theil in Zucker übergeführt, ein Verhalten, welches die animalischen Fasern nicht zeigen.

Auf Grund dieser Erscheinung und der Beobachtung, dass Zuckerarten mit α-Naphtol oder mit Thymol und Schwefelsäure zusammengebracht prächtige Farbenerscheinungen zu liefern im Stande sind, hat kürzlich H. Molisch eine neue Methode zur Unterscheidung der Pflanzen- von der Thierfaser aufgefunden, welche an Exactheit wahrlich wenig zu wünschen übrig lässt.

Um keinen Täuschungen ausgesetzt zu sein, muss die zu untersuchende Probe zunächst gründlich mit Wasser wiederholt ausgekocht werden, da ja zur Appretur mancher Gewebe aus animalischen Fasern bisweilen Gummi, Flohsamenschleim oder Zucker verwendet wird, welche Materialien die Farbenreactionen mit α-Naphtol oder Thymol und Schwefelsäure ebenfalls zeigen würden. Ebenso ist zu beachten, dass bei der Untersuchung von Schafwolle eine solche gewählt wird, welche frei von Wollläusen oder Kletten ist. Die Ausführung der Prüfung ist vom Verfasser wie folgt angegeben: Ungefähr 0.01 g der gut ausgekochten und mit viel Wasser abgespülten Faserprobe wird in der Probirröhre mit etwa 1 ccm Wasser, sodann mit 2 Tropfen einer alkoholischen 15—20procentigen α-Naphtollösung versetzt und schliesslich ebensoviel concentrirte Schwefelsäure, als Flüssigkeit vorhanden ist, hinzugefügt. War eine Pflanzenfaser vorhanden, so löst sich dieselbe rasch auf, und es nimmt die ganze Flüssigkeit beim Schütteln eine tief violette Färbung an. War die vorhandene Faser jedoch animalischen Ursprunges, so färbt sich die Flüssigkeit mehr oder weniger gelb- bis röthlichbraun. Wird an Stelle von α-Naphtol Thymol verwendet, so entsteht unter den gleichen Umständen eine schöne zinnobercarminrothe Färbung. Diese schönen Farbenreactionen treten bei allen Pflanzenfasern (wie Baumwolle, Leinen, Hanf, Jute, Sunn, Chinagras, Ramié, Phormium-, Aloë-, Musa-, Cocos-, Piassave-, Strohfaser etc.) auf, während die animalischen Fasern (wie Schafwolle, Mohair-, Alpacca-, Vicunnawolle, Kameelhaar etc.) dieselben nicht zeigen. Auch die Seidenarten schliessen sich den genannten animalischen Fasern in Bezug auf das Ausbleiben der Farbenreactionen an, doch zeigen manche Arten mitunter eine allerdings sehr schwache, rasch vorübergehende Reaction. Wichtig ist ferner, zu bemerken, dass Farbstoffe diese Reactionen nicht im geringsten stören, und es demnach gleichgiltg ist, ob man gefärbte oder ungefärbte Fasern, respective Gewebe prüft. Berücksichtigt man bei dieser Reaction noch die verschieden leichte Löslichkeit der verschiedenen Fasern in Schwefelsäure, so wird man einen weiteren ziemlich sicheren Schluss auf die Natur der vorhandenen animalischen oder vegetabilischen Fasern ziehen dürfen.

War beispielsweise die Farbenreaction ausgeblieben und bestand somit das Gewebe nur aus animalischen Fasern, so kann man aus der Löslichkeit der letzteren auf ihre Natur schliessen; Seide löst sich nämlich rasch und vollständig, Schafwolle gar nicht auf. War andererseits die Farbenerscheinung eingetreten und löste sich die Faser ganz auf, so war sie vegetabilischen Ursprunges und enthielt möglicherweise noch Seide; trat jedoch trotz der Farbenerscheinung keine vollständige Lösung der Faser ein, so muss man auf das Vorhandensein von Schafwolle neben einer vegetabilischen Faser schliessen.

So schön und einfach diese Reactionen sind, dürfen wir uns durch dieselben doch nicht verleiten lassen, alle früher angegebenen Prüfungsmethoden zu verlassen. Auch die oben angeführte Prüfungsmethode ist noch nicht vollkommen; um in schwierigeren Fällen sicher entscheiden zu können, werden wir stets noch auf diese oder jene der früheren Methoden zurückgreifen müssen. Ferner sei noch

erwähnt, dass nach einer Beobachtung von A. LIDOW sich Rohseide rasch, Cellulose nur langsam und Schafwolle gar nicht in geschmolzener Oxalsäure auflöst.

Den oben erwähnten Untersuchungsgang von REMONT hat derselbe in ein Schema gebracht, welches wir, seiner Uebersichtlichkeit wegen, nachstehend folgen lassen:

Tritt beim Verbrennen eines Fadens ein Geruch nach verbranntem Horn auf, d. h. sind animalische Fasern vorhanden, so macht man noch eine Controlreaction: man erhitzt einen Faden mit einem Stückchen Aetznatron; es muss NH_3 entwickelt werden, welches durch einen mit HCl befeuchteten Glasstab nachgewiesen wird. Es muss daran erinnert werden, dass beide Reactionen die etwaige Anwesenheit der Baumwolle verdecken. Man erhitzt nun einige Fäden in obiger Chlorzinklösung:

1. Es erfolgt vollständige Lösung . . . . Seide.
2. Auf Zusatz von HCl entsteht ein flockiger Niederschlag . Seide, gemengt mit Wolle oder Pflanzenfasern

Mit einem etwaigen Rückstand verfährt man nach 3.

3. Es löst sich nichts in Chlorzink. Man taucht dann die Fäden, respective das Ungelöste aus 2. in concentrirte Natronlauge und erhitzt zum Sieden.

a) Es erfolgt vollständige Lösung . . . . Wolle.
b) „ „ theilweise „ . . . . Wolle und Baumwolle.

Diese Tabelle ist durch PINCHON auf die Hauptfasern ausgedehnt und hat nach MUSPRATT's Technischer Chemie folgende Fassung:

Untersuchungstabelle für thierische und pflanzliche Faserstoffe, nach PINCHON.

Aetzkali oder Aetznatronlösung.	Alles löst sich.	Chlorzink löst Alles auf .	die alkalische Lösung wird auf Zusatz eines Bleisalzes nicht schwarz			Seide.
		Chlorzink löst theilweise .	der lösliche Theil wird durch ein Bleisalz nicht schwarz, der unlösliche Theil schwärzt sich			Gemenge von Seide u. Wolle.
		Chlorzink löst nichts . .	die Masse schwärzt sich durch Bleisalz			Wolle.
	Bleibt ungelöst.	Chlorzink löst nichts . .	Chlorwasser, ferner Ammoniak färben die Faser rothbraun	die Faser wird mit Salpetersäure roth		Phormium.
			Chlorwasser, ferner Ammoniak färben nicht	Weingeistige Fuchsinlösung (1:20) färbt die Fasern dauernd. Kalilauge färbt die Faser gelb	Jod u. Schwefelsäure färben gelb	Hanf.
					Jod u. Schwefelsäure färben blau	Flachs.
				Färbung mit Fuchsin ist auswaschbar, Kalilauge färbt nicht gelb		Baumwolle.
	Ein Theil löst sich.	Chlorzink löst theilweise	ein Theil schwärzt sich durch Bleisalz	Kalilauge löst die in Chlorzink unlöslich gebliebenen Fasern theilweise. Die bleibenden Fasern lösen sich in Kupferoxydammoniak		Gemenge von Wolle, Seide, Baumwolle.
			Bleisalz wirkt nicht schwärzend	Pikrinsäure färbt theilweise gelb, der übrige Theil bleibt weiss		Seide u. Baumwolle.
		Chlorzink löst nichts . .	Salpetersäure färbt theilweise gelb, der übrige Theil bleibt weiss			Gemenge von Flachs, u. Baumwolle.

A. RENOUARD stellte die verschiedenen Methoden zur Erkennung von Baumwolle neben Flachs in Leinwand zusammen. Da manche der angegebenen Erkennungsmittel wenig bekannt sein dürften, die Kenntniss derselben jedoch häufig von grossem Nutzen sein kann, so muss es angezeigt erscheinen, die Arbeit von RENOUARD im Auszuge wiederzugeben. Die angegebenen Erkennungsmethoden sind folgende: 1. Das Gewebe wird mit einer Lösung von 1 Th. Aetzkali in 6 Th. Wasser behandelt; hierbei kräuseln sich Leinenfäden etwas mehr als Baumwollfäden und erstere werden gelblich-orange, während letztere eine grünlich-

weisse Farbe annehmen (Methode von KUHLMANN). 2. Man kocht eine Probe des Gewebes mit einer Lösung von 1 Th. Aetzkali in 1 Th. Wasser durch zwei Minuten, wäscht hierauf und trocknet zwischen Filtrirpapier; die Flachsfäden werden tiefgelb gefärbt, während die Baumwollfäden höchstens strohfarbig werden (Methode von BÖTTGER). 3. Die Gewebeprobe wird zuerst mit Wasser ausgekocht, dann gespült und getrocknet, endlich durch 2 Minuten in concentrirte Schwefelsäure eingelegt; man wäscht dann rasch in etwas verdünnter Kalilauge, spült mit Wasser ab, trocknet und vergleicht mit dem ursprünglichen Muster; bei diesem Verfahren wird die Baumwolle aufgelöst, während die Leinenfasern weiss und undurchsichtig bleiben, somit das so behandelte Gewebe ein dünneres Aussehen erhält. 4. Die wie unter 3. gut mit Wasser ausgekochte und sorgfältigst getrocknete Gewebeprobe wird zum Theil in Glycerin oder Oel getaucht; letztere Flüssigkeiten steigen in den Capillarröhrchen der Fäden in die Höhe und bewirken, dass die Leinenfäden transparent, die Baumwollfäden jedoch undurchsichtig werden (Methode von E. SIMON). 5. Die gut in Wasser gereinigte und getrocknete Gewebeprobe wird in eine concentrirte Lösung von Zucker und Chlornatrium (Kochsalz) getaucht, getrocknet und in der Flamme verkohlt; die Flachsfasern erscheinen dann grau, die Baumwollfasern schwarz gefärbt (Methode von CHEVALIER). 6. Proben des Gewebes werden in alkoholischen Extracten von Cochenille oder von Krappwurzel gefärbt; hierdurch wird Baumwolle hellroth, respective hellgelb, Leinenfasern jedoch violett, respective orange oder roth gefärbt (Methode von BOLLEY). 7. Die gereinigte Probe wird in eine einprocentige Fuchsinlösung und hierauf durch 2—3 Minuten in Ammoniakflüssigkeit getaucht; während hierbei Baumwolle farblos bleibt, wird Leinenfaser rosaroth angefärbt (Methode von BÖTTGER). 8. Endlich ist auch die mikroskopische Untersuchung das sicherste Mittel zur Erkennung der Baumwolle neben der Leinenfaser. Zwei praktisch brauchbare Mittel zum gleichen Zwecke sind auch die nachfolgenden: 1. Baumwollenfäden sind stets durchaus gleichmässig in der Dicke, Leinenfäden besitzen jedoch immer Unregelmässigkeiten in der Stärke; hält man den Stoff somit vor eine Kerzenflamme, so wird man an der Gleichmässigkeit oder Ungleichmässigkeit der Fäden die Natur des Gewebes erkennen können. 2. Werden einige Fäden dem Gewebe entnommen und dieselben rasch zerrissen, so kann man an der Beschaffenheit der Rissstellen die Natur der Faser ebenfalls erkennen; Leinenfäden bleiben hierbei steif und glatt, während Baumwollfäden sich kräuseln und zersplittern. Selbstverständlich können die zwei letzterwähnten Erkennungsmittel erst nach einiger Uebung ein einigermaassen sicheres Urtheil zulassen.

Die chemische Untersuchung bezweckt bisweilen auch den Nachweis der Beschwerungsmittel. Zur quantitativen Bestimmung der Beschwerung gefärbter Seide schlugen H. SAINTE-CLAIRE-DEVILLE und später M. MOYRET vor, die Menge der Seide aus dem Gehalte derselben an Stickstoff zu berechnen. Diese Methode, bei welcher der Stickstoff nach VARRENTRAPP-WILL bestimmt wurde und bei der der Procentgehalt der Seide zu 17.6 als Grundlage diente, besitzt den Nachtheil, dass beim Zerkleinern der Seidenprobe leicht einige Fasern verloren gehen. J. PERSOZ hat nun gefunden, dass dieser Uebelstand dadurch beseitigt werden kann, dass man die Seide in eine mit dem doppelten bis dreifachen Volumen Wasser verdünnte Salzsäure einige Augenblicke eintaucht, sie dann einige Zeit an der Luft hängen lässt und endlich bei 120° trocknet, wodurch dieselbe sich leicht zu einem höchst feinen Pulver zerreiben lässt. PERSOZ fand übrigens auch den Stickstoffgehalt der reinen Seide zu 18 Procent.

Zum Nachweise der Beschwerung der Seide mit Zinnsalzen wurde bisher die Faser verascht und in der Asche mittelst des Löthrohres das Zinn gesucht. PERSOZ verfährt jedoch so, dass er die Seide kurze Zeit mit der eben zur Lösung genügenden Menge concentrirter Salzsäure erwärmt, hierauf mit Wasser verdünnt, filtrirt und in diese klare Lösung einige Blasen Schwefelwasserstoff treten lässt; das etwa vorhandene Zinn wird leicht durch die Bildung der unlöslichen Schwefel-

verbindung erkannt. Um echte Maulbeerbaumseide von der wilden oder Tussahseide zu unterscheiden, soll man nach PERSOZ die Seidenprobe 1 Minute lang mit einer 45° Bé. starken Chlorzinklösung kochen; hierdurch wird die echte Seide gelöst, während die anderen genannten Seidenarten nicht merklich verändert werden. Wie ferner einem Berichte von O. N. WITT zu entnehmen ist, soll die alkoholische Glycerin-Kupferlösung von LÖWE, welche aus 16 g Kupfervitriol, 140—160 g Wasser, Glycerin und Natronlauge gewonnen wird, im Stande sein, Seide mit Leichtigkeit aufzulösen, andere Fasern jedoch nicht anzugreifen.

Zur Unterscheidung des neuseeländischen Flachses von *Phormium tenax* von Lein oder Hanf empfiehlt VINCENT concentrirte Salpetersäure, welche die Phormiumfaser deutlich roth färbt, Leinen dagegen nicht. Die weiteren von VINCENT angegebenen Reactionen sind unzuverlässig und sollen daher hier nicht erwähnt werden.

Die mikroskopische Untersuchung ist für Gespinnstfasern die einfachste und beste Prüfungsmethode; dieselbe gestattet die Erkennung und Feststellung der einzelnen Gewebefaser, sowie mehrerer nebeneinander auf einen einzigen Blick. Dabei braucht die Vergrösserung gar nicht einmal eine besonders grosse zu sein; im Mittel genügt eine 60—80malige, für einzelne Fälle eine solche bis zu 200. Die mikroskopische Prüfung gewährt verhältnissmässig grössere Sicherheit als die chemische, nur muss der Untersuchende die mikroskopischen Bilder der einzelnen Fasern durch Uebung zuvor kennen lernen.

Es ist zunächst der Bau der Fasern, durch welchen sie sich charakteristisch von einander unterscheiden. Den einfachsten Bau besitzt die echte Seide; sie zeigt dichte, nicht hohle Doppelfäden mit gleichförmiger Lichtbrechung. Die Wolle zeigt das Aussehen einer schuppigen Rinde, bei welcher, ähnlich wie bei den Tannenzapfen, die ältere Schuppe den unteren Theil der neueren noch bedeckt. Die Wolle charakterisirt sich dadurch scharf von allen übrigen Gewebefasern. Die Baumwolle zeigt sich als plattes, spiralig gewundenes Band; Leinen und andere Bastfasern als lange, walzenförmige, dickwandige, von einem dünnen Canal durchzogene Fäden. In dem vorliegenden Werke befinden sich alle thatsächlich vorkommenden Fasern unter ihrem Gattungsnamen eingehend beschrieben, woselbst auch die mikroskopischen Bilder einzusehen sind.

Zur leichteren mikroskopischen Prüfung der Hauptfasern im Gewebe hat SCHLESINGER (Mikroskopische Untersuchungen der Gespinnstfasern, Zürich 1873) folgende Tabelle veröffentlicht:

A. Die Faser zeigt ein deutliches Lumen:

<table>
<tr><td colspan="2">Das Lumen ist meist grösser als der halbe Zelldurchmesser</td><td colspan="4">das Lumen ist meist kleiner als der halbe Zelldurchmesser</td></tr>
<tr><td rowspan="3">der Zelldurchmesser ist meist kleiner als 0.04 mm. Kupferoxydammoniak bewirkt blasenförmiges Aufquellen: Baumwolle.</td><td rowspan="3">der Zolldurchmesser ist meist grösser als 0.04 mm: Chinagras.</td><td colspan="2">das Lumen ist regelmässig</td><td colspan="2">das Lumen ist unregelmässig</td></tr>
<tr><td>es erscheint meist auf eine Linie reducirt: Flachs.</td><td>es beträgt $^1/_4$ bis $^1/_2$ Zelldurchmesser.</td><td>Kupferoxydammoniak bewirkt partielle Lösung: Hanf.</td><td>Kupferoxydammoniak bewirkt nur Aufquellung: Jute.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cuoxam bewirkt schwaches Aufquellen: Neuseeländischer Flachs</td><td>Cuoxam bewirkt starkes Aufquellen: Manilahanf.</td><td></td></tr>
</table>

B. Die Faser hat kein Lumen:

ist structurlos: Seide.	hat auf ihrer Oberfläche Schuppen: Wolle.

Nächst dem Bau und der Form der Fasern sind die Längen- und Dickendimensionen der Faserelemente genügend charakteristisch zum Vergleich und zur Unterscheidung. Dabei gilt als Längeneinheit 1 Millimeter (mm), als Dickeneinheit 1 Mikromillimeter = 1 Tausendstel Millimeter oder Mikron (μ). Um in dieser Beziehung für die gangbarsten Fasern einige Unterlagen zu bieten, folgen hier

im Auszuge die wichtigeren Zahlen aus v. HÖHNEL's Tabelle der Grössenverhältnisse der Faserelemente einiger technisch verwendeten Fasern:

Name der Faser	Stammpflanze	Länge in mm			Dicke in μ		
		Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel
Lein	*Linum usitatissimum*	4	66	25—30	15	37	20—25
Hanf	*Cannabis sativa*	5	55	15—25	16	50	22
Baumwolle	*Gossypium herbaceum*	10	40	—	—	—	—
Jute	*Corchorus capsularis*	1.5	5	2	20	25	22.5
Chinagras	*Urtica nivea*	60	250	120	—	80	50
Nessel	„ *dioica*	4	55	25—30	20	70	50
Sunnfaser	*Crotolaria juncea*	4	12	7—8	25	50	30
Gambohanf . . .	*Hibiscus cannabinus*	2	6	5	14	33	21
Esparto, Alfafaser	*Stipa tenacissima*	0.5	3.5	1.5	7	18	12
Ananas	*Bromelia Ananas*	3	9	5	4	8	6
Neuseeländ. Flachs	*Phormium tenax*	5	15	9	10	20	16
Yucca	*Yucca gloriosa*	0.5	6	3.5—4	10	20	—
Manilahanf . . .	*Musa textilis*	3	12	6	16	32	24
Sanseveriafaser . .	*Sanseveria zeylanica*	1.5	6	3	15	26	20
Pitahanf	*Agave americana*	1.5	4	2.5	20	32	24
Aloehanf	*Aloë perfoliata*	1.3	3.7	—	15	24	—
Coir	*Cocos nucifera*	0.4	1	0.7	12	24	20
Vegetabilische Seide	*Asclepias curassavica*	10	30	—	20	44	—
„ „	*Calotropis gigantea*	20	30	—	12	42	—
Wollbaumwollen .	*Bombax Ceiba*	10	30	—	19	43	—

Die Ermittelung der Grössenverhältnisse der Fasern gehört jedoch zu denjenigen mikroskopischen Arbeiten, welche als absolute Unterlage zur Beurtheilung einer Faser nur in letzter Linie dienen darf. Weit wichtiger ist die Beobachtung der Grösse und Form sowohl des Querschnittes als des Lumens. Die Beobachtung des Baues und der Form der Faser in Verbindung mit der chemischen Untersuchung wird in allen denjenigen Fällen, wo es sich um Nachweisung oder Bestimmung der in der Textilindustrie vorkommenden Gespinnstfasern handelt, genügende Resultate geben.

Zum Schluss sei noch einer Möglichkeit gedacht, die in der Praxis an den Untersuchenden herantreten kann: des Nachweises von Kunstwolle (Shoddy, Mungo, Extractwolle) in Wolle. Diese Frage ist nur auf mikroskopischem Wege zu entscheiden, und zwar unterscheidet sich die Shoddy-Wollfaser (aus Abfällen wiedergewonnene Wolle) durch ihr Aeusseres ziemlich auffällig von der unversehrten Wollfaser. Durch die mechanischen Vorrichtungen, durch welche die Shoddywollfaser aus Abfällen getragener Kleidungsstücke, Lumpen u. dergl., hergestellt wird, wird sie zerrissen, gedehnt, gequetscht; von früherer Verarbeitung her ist die Shoddywollfaser meist gefärbt (man sieht oft die verschiedensten Farben), oder zur Zerstörung der Farbe gebleicht; oft sind die Schuppen verloren gegangen, an anderen Stellen ist das Haar gezerrt Nach FOCKE (Chem. Ztg. 1886, Rep. 189) ist die Frage, ob ein Gewebe aus Kunstwolle hergestellt wurde, mittelst Mikroskopes leicht zu entscheiden. Bei solcher Untersuchung findet man meist neben Wolle und Baumwolle noch Leinen, Seide, öfters auch Jute und erscheinen alle diese Fasern mehr oder minder mechanisch angegriffen, stellenweise gedrückt, übermässig gestreckt und von sehr unreiner Farbe.

In chemischer Hinsicht soll die Shoddywollfaser in starken Alkalien leichter und schneller löslich sein als die unversehrte Wollfaser (SCHLESINGER), welcher Behauptung v. HÖHNEL jedoch widerspricht. — Die quantitative Bestimmung der Shoddy kann nur durch genaue Zählung und mikroskopische Messung vorgenommen werden. Ueberhaupt gehört die Untersuchung der Shoddy zu den schwierigsten mikroskopischen Arbeiten auf dem Gebiete der Gewebeuntersuchungen und kann nur von durchaus Geübten vorgenommen werden. Ganswindt.

Gewebesysteme nennt die Botanik „die Gesammtheit der einer bestimmten physiologischen Aufgabe dienenden Gewebe und localen Apparate“ des Pflanzenkörpers. Man kann folgende anatomisch-physiologische Systeme unterscheiden:

A) Systeme des Schutzes.

1. Das Haut- oder Epidermalgewebe (Epidermis, Kork, Borke). Function: Schutz der Pflanze nach Aussen, besonders gegen Verdunstung des Wassers.
2. Mechanisches oder Skeletsystem (Bastzellen, Libriform, Collenchym, Sclerenchym). Function: Erzielung der nöthigen Biegungs-, Zug- und Druckfestigkeit der Pflanzenorgane.

B) Systeme der Ernährung.

1. Absorptionssystem (Wurzelhaare, Haustorien). Function: Aufnahme der Stoffe aus dem Boden.
2. Assimilationssystem (chlorophyllführendes Parenchym, besonders das Mesophyll des Blattes: in erster Linie das Palissadengewebe). Function: Assimilation des Kohlenstoffes.
3. Leitungssystem (Gefässbündel oder Mestom: Hadrom (↑), Leptom (↓), Rinden- und Markparenchym, Markstrahlen, Parenchymscheiden und Milchröhren (z. Th.). Function: Leitung der Stoffe, und zwar sowohl des Wassers und der anorganischen Nährsalze (Hadrom, Gefässtheil), als der Assimilate und gelösten Reservestoffe (Leitparenchym, Markstrahlen), als der plastischen (Eiweiss-) Substanzen (Leptom, Siebtheil, Milchröhren).
4. Speichersystem (Reservebehälter der Samen, Rhizome, Knollen, Zwiebeln etc.). Function: Aufspeicherung der Reservestoffe (Stärke, Eiweiss, Inulin etc.).
5. Durchlüftungssystem (luftführende Intercellularen mit ihren Ausgangsöffnungen, Spaltöffnungen und Lenticellen). Function: Durchlüftung der Pflanze, Ermöglichung des Gasaustausches und geregelter Verdunstung des Wassers.
6. System der Secretbehälter (Oel, Harz, Schleim, Gummi, Milchsaft, Krystallschläuche, und zwar in Form von Zellen, lysogenen und schizogenen Gängen; secernirende Drüsen). Function: Aufnahme der aus dem Stoffhaushalt ausgeschiedenen Secrete.

C) System der Fortpflanzung.

1. der geschlechtlichen,
2. der ungeschlechtlichen.

Function: Erhaltung der Art.

S. auch Histologie. Tschirch.

Gewerbesalz ist für technischen Gebrauch bestimmtes und zu diesem Zwecke denaturirtes Salz.

Gewichte. In fast allen Culturstaaten ist zur Zeit das metrische Gewichtssystem eingeführt oder doch bei wissenschaftlichen Arbeiten in Gebrauch, während allerdings noch einige Staaten (England, Amerika, Russland, Schweden, Spanien) Medicinalgewichte älteren Systems führen.

Die Gewichtseinheit ist das Kilogramm, nominell jedoch gilt das Gramm (1 Gramm ist das Gewicht eines Cubikcentimeters Wasser von + 4°, seiner grössten Dichtigkeit, im luftleeren Raum) als Einheit, da die grösseren (griechisch benannten) Gewichtsgrössen durch Multiplication mit 10, die kleineren (lateinisch benannten) Gewichtsgrössen durch Division mit 10 gebildet werden. Officiell existiren in Deutschland folgende Gewichtsgrössen mit den entsprechenden Abkürzungen:

Milligramm = $^1/_{1000}$ Gramm = 0.001 g = 1 mg.
Gramm = 1 Gramm = 1.0 g = 1 g.
Kilogramm = 1000 Gramm = 1000.0 g = 1 kg.
Tonne = 1000 Kilogramm = 1000 kg = 1 t.

Thatsächlich sind jedoch im Handel und Verkehr auch noch dazwischen liegende Gewichtsgrössen mit besonderen Benennungen und Abkürzungen im Gebrauch:

Centigramm = $^1/_{100}$ Gramm = 0.01 g = 1 cg.
Decigramm = $^1/_{10}$ Gramm = 0.1 g = 1 dg.
Dekagramm = 10 Gramm = 10.0 g = 1 D.
Hektogramm = 100 Gramm = 100.0 g = 1 H.
Myriagramm = 10 Kilogramm = 10 kg.

Die im Handel und Verkehr gebrauchten Gewichte müssen geaicht sein und den Aichstempel tragen (die chemischen Zwecken dienenden Gewichte, welche vergoldet werden, sind natürlich ohne die Abweichungen der Verkehrsgewichte zu construiren und werden auch nicht geaicht); die als Handelsgewichte und Medicinalgewichte verwendeten Gewichtsstücke sind im allgemeinen die gleichen, nur ist die gesetzlich zulässige grösste Abweichung vom Sollgewicht bei letzteren geringer als bei den ersteren.

Alle im Verkaufslocal der Apotheke befindlichen Gewichte (und Wagen) müssen den Präcisionsstempel tragen; die in Vorrathskammer und Laboratorium benützten Gewichte (und Wagen) können Handelsgewichte (und -wagen) sein.

Die Medicinalgewichte tragen deshalb einen besonderen aufgeschlagenen Aichstempel (Präcisionsstempel).

Der Aichstempel für Gewichte (auch Wagen, Hohl- und Längenmaasse) ist in Deutschland ein bandförmig geschlungenes Zeichen mit den Buchstaben D. R. (Deutsches Reich); der Präcisionsstempel hat ausserdem noch einen zwischen den Buchstaben D. und R. stehenden sechsstrahligen Stern. Ueber und unter dem Aichzeichen stehen auf das Aichamt Bezug habende Zahlen.

Für die kleinen Gewichte ist als Material vorgeschrieben Argentan, Platin; von 50 mg abwärts auch Aluminium, für die 5, 2 und 1 mg Stücke jedoch nur Aluminium; für die Stücke von 500 mg abwärts ist Silber ausgeschlossen.

Die Präcisionsgewichte von 1 g bis 200 g sind aus Phosphorbronze oder Messing gefertigt, Handelsgewichte von 100 g aufwärts von Eisen mit eingebranntem Asphaltlacküberzug.

Die Gewichtsstücke von 1 bis 500 mg sind Blechplättchen mit einer aufgebogenen Seite (zum Anfassen), und zwar die 1, 10, 100 mg Stücke in Form eines gleichseitigen Dreiecks, die 2, 20, 200 mg Stücke in Form eines regelmässigen Vierecks, die 5, 50, 500 mg Stücke in Form eines regelmässigen Sechsecks.

Die Gewichtsstücke (Handels- und Medicinalgewichte) von 1 g aufwärts haben die Gestalt eines Cylinders mit einem Knopf (zum Anfassen), Handelsgewichte zu 100 und 200 g von Eisen haben keinen Knopf; für die grösseren Gewichtsstücke sind bewegliche Henkel zugelassen.

Während das Material der Gewichte von 1 bis 500 mg keiner grossen Veränderung unterworfen ist, hat die Veränderung des Gewichtes bei den Messing- und Eisengewichten zwei Ursachen. Eine Gewichtsabnahme findet statt durch Abnützung, eine Gewichtszunahme durch Oxydation und Ansammlung von Schmutz in Vertiefungen. Die Oxydation findet sowohl äusserlich statt, als auch innerlich, nicht sichtbar, indem Feuchtigkeit und Luft durch feine Gussrisse in das Innere dringen. Die innere Oxydation ist anfangs bedeutender als später und kommt schliesslich zu einem Ruhepunkt. Die innere Oxydation und die äusserliche Abnützung werden sich bis zu einem gewissen Grade ausgleichen.

Die innere Oxydation ist besonders bei den chemischen Gewichten, welche vergoldet werden, bedeutend und von grösserem Einfluss (s. Gewichtssatz).

Die Nachjustirung gebrauchter Gewichte geschieht bei Messinggewichten durch Anbohren, Füllen mit einem schweren Metall und Einsetzen eines Pfropfens, bei Eisengewichten durch Ausgleichung mittelst Bleischrot und Verschliessen des zum inneren Hohlraume führenden Loches (Justirloch) mit einem Blei- oder Kupferstöpsel (letztere sind viel haltbarer und empfehlenswerther, da die Bleipfropfen sich leicht zerdrücken, so dass der daselbst aufgeschlagene Aichstempel unkenntlich wird), bei chemischen Gewichten durch Ausgleichung mittelst Platindraht oder ähnlichem Material und Aufschrauben des abnehmbaren Knopfes.

Zum Aichen und Nachprüfen der Gewichte bedienen sich die Aichämter der sogenannten **Controlnormalen**, deren Abweichungen vom Sollgewicht kleinere sind, als die bei den Handels-, beziehentlich Präcisionsgewichten gestatteten.

Die Abweichungen gelten sowohl im plus wie im minus gegenüber dem Sollgewicht.

Nähern sich die zu prüfenden Präcisionsgewichte ihrer höchsten oder niedrigsten zulässigen Fehlergrenze, so werden bei den Aichämtern die Fehler der „Normalen“, welche bekannt sein müssen, in Rechnung gezogen.

Bei den im Verkehr befindlichen Handels- und Präcisionsgewichten sind grössere Abweichungen (doppelt so grosse) gestattet, als sie bei der Aichung zu Grunde gelegt werden, so dass also ein Gewichtsstück, welches bei der Aichung eben an der niedrigsten Grenze steht, noch lange zum Gebrauch dienen kann, ehe es die im Verkehr zulässige niedrigste Grenze erreicht.

Mit Hilfe eines „**neuen Präcisionsgewichtssatzes**“ die Nachprüfung von Gewichten vorzunehmen, ist unstatthaft; erstere können sich nahe ihrer niedrigsten zulässigen Grenze befinden, so dass das zu prüfende Gewicht, wenn die gestattete Abweichung hiervon nochmals abgerechnet würde, die niedrigste im Verkehr noch zulässige Grenze erreichen könnte und doch noch für richtig erachtet würde; dasselbe gilt auch umgekehrt für die höchst zulässige Grenze. Ebenso wenig sind sogenannte chemische Gewichte zu diesem Zwecke zu gebrauchen, da diese wohl unter sich vollkommen genau sein müssen, es jedoch nicht unbedingt nöthig ist, dass das Grammgewicht auch wirklich ganz genau = 1.0 g ist. Bekanntlich dürfen bei chemischen Arbeiten aus demselben Grunde auch niemals zwei verschiedene Gewichtssätze zum Wägen zusammengehöriger Sachen benutzt werden, sondern eine angefangene Arbeit muss unter Benützung desselben Gewichtssatzes auch zu Ende geführt werden.

Im Nachstehenden sind die (in Deutschland giltigen), im Mehr oder Minder noch zuzulassenden Abweichungen vom Sollgewicht aufgeführt (Gesetz vom 17. August 1868; 17. Juni 1875; 24. October 1882; 11. Juli 1884; 27. December 1884 und 27. Juli 1885).

Sollgewicht	Handels-Gewichte			Präcisions-Gewichte		
	Normalen	Bei der Aichung zulässig	Im Verkehr zulässig	Normalen	Bei der Aichung zulässig	Im Verkehr zulässig
50 kg	2 g	5 g	10 g	—	2.5 g	5 g
20 „	1.6 „	4 „	8 „	—	2 „	4 „
10 „	1 „	2.5 „	5 „	—	1.25 „	2.5 „
5 „	500 mg	1.25 „	2.5 „	—	625 mg	1.25 „
2 „	240 „	600 mg	1.2 „	—	300 „	600 mg
1 „	160 „	400 „	800 mg	80 mg	200 „	400 „
500 g	100 „	250 „	500 „	50 „	125 „	250 „
200 „	40 „	100 „	200 „	20 „	50 „	100 „
100 „	24 „	60 „	120 „	12 „	30 „	60 „
50 „	20 „	50 „	100 „	10 „	25 „	50 „
20 „	12 „	30 „	60 „	6 „	15 „	30 „
10 „	8 „	20 „	40 „	4 „	10 „	20 „
5 „	6 „	16 „	32 „	2.4 „	6 „	12 „
2 „	5 „	12 „	24 „	1.2 „	3 „	6 „
1 „	4 „	10 „	20 „	0.8 „	2 „	4 „
500 mg	—	—	—	0.4 „	1 „	2 „
200 „	—	—	—	0.4 „	1 „	2 „
100 „	—	—	—	0.4 „	1 „	2 „
50 „	—	—	—	0.2 „	0.5 „	1 „
20 „	—	—	—	0.2 „	0.5 „	1 „
10 „	—	—	—	0.2 „	0.5 „	1 „
5 „	—	—	—	bis auf 0.1 mg berichtigt; der noch vorhandene Fehler soll bis auf 0.02 mg bekannt sein	0.25 „	0.5 „
2 „	—	—	—		0.2 „	0.4 „
1 „	—	—	—		0.1 „	0.2 „

A. Schneider.

Nach der österreichischen Aichordnung vom 19. December 1872 sind in Oesterreich bei Gewichten folgende Fehlergrenzen gestattet.

Grösse des Gewichtsstückes (Sollgewicht)		Als Maximalfehler zulässig				
		bei Präcisions-Gewichten			bei Handels-Gewichten	
		Control-Normale	Gebrauchs-Normale	Aichung und Verkehr	Gebrauchs-Normale	Aichung und Verkehr
20 kg	Hauptnormale muss so genau, als überhaupt möglich sein	150 mg	600 mg	1500 mg	1200	3000
10 „		90 „	360 „	900 „	720	1800
5 „		45 „	180 „	450 „	360	900
2 „		22.5 „	90 „	225 „	180	450
1 „		15 „	60 „	150 „	120	300
500 g		9 „	36 „	90 „	72	180
200 „		4 „	16 „	40 „	32	80
100 „		2.5 „	10 „	25 „	20	50
50 „		2 „	8 „	20 „	16	40
20 „		1 „	4 „	10 „	8	20
10 „		0.8 „	3.2 „	8 „	6.4	16
5 „		0.5 „	2 „	5 „	4	10
2 „		0.3 „	1.2 „	3 „	2.4	6
1 „		0.2 „	0.8 „	2 „	1.6	4
0.5 „		0.1 „	0.4 „	1 „	—	—
0.2 „		0.1 „	0.4 „	1 „	—	—
0.1 „		0.1 „	0.4 „	1 „	—	—
		Die kleineren Gewichtsstücke sind einzeln möglichst genau herzustellen und ist höchstens eine Abweichung auf				
0.05 „					—	—
0.02 „					—	—
0.01 „		1/1000	1/250	1/100	—	—
0.005 „		der Sollschwere gestattet, wenn je 4 Stück, welche die nächst höhere Einheit bilden, zusammengewogen werden.			—	—
0.001 „					—	—

Heger.

Gewichtsanalyse, diejenige in der quantitativen Analyse neben der Maassanalyse angewendete Methode, bei der die Bestimmung der Educte und Producte, auf welche es ankommt, mittelst der Wage, also dem Gewicht nach, geschieht. In der Maassanalyse werden zwar die zur Untersuchung kommenden Stoffe meistentheils, sowie die zur Anfertigung der Normallösungen benöthigten Chemikalien stets mit der Wage bestimmt, die zur Beendigung der Reaction erforderliche Menge jener Normallösungen jedoch wird dem Volumen nach bestimmt. Aehnlich wird bei colorimetrischen Bestimmungen verfahren.

Die Gewichtsanalyse legt den Schwerpunkt darauf, die durch vorausgehende qualitative Analyse ihrer Art nach bekannten Bestandtheile des zu untersuchenden Körpers in solche Formen zu bringen oder in solchen Verbindungen abzuscheiden, welche erstens eine scharfe Gewichtsbestimmung zulassen und deren Bestandtheile ferner betreffs des Mengenverhältnisses genau gekannt und constant, also nicht von Nebenumständen beeinträchtigt sind.

Derartige zur Bestimmung mittelst der Wage geeignete Formen und Verbindungen kennt die Gewichtsanalyse von den meisten Körpern mehrere, von denen unter gewissen Verhältnissen (bei Gegenwart noch anderer Körper) entweder diese oder jene besser geeignet ist.

Je nachdem, ob die zur Bestimmung gelangende Form in der zu untersuchenden Substanz schon als solche vorhanden war (Educt) oder erst durch Hinzukommen eines neuen Körpers gebildet und abgeschieden wurde (Product), ist die gefundene Gewichtsmenge (des Eductes) der directe Ausdruck, oder dieselbe (des Productes) ergibt erst durch eine einfache Berechnung die gesuchte Zahl. In den meisten Fällen kommt hierzu noch die Berechnung des Procentverhältnisses, da die Angabe der Bestandtheile einer untersuchten Verbindung in Gewichtsprocenten weitaus das klarste und übersichtlichste Bild gewährt.

Educt ist z. B. die Kohlensäure, welche durch Säure aus dem Kalkspat ausgetrieben wird; die Bestimmung geschieht entweder durch Constatirung des Gewichtsverlustes des Versuchsgefässes oder durch Constatirung der Gewichtszunahme eines vorgelegten Absorptionsgefässes (Kalilauge). Zu vermeiden, dass andere Körper als Kohlensäure (wie z. B. Wasser) aus dem Entwickelungsgefäss entweichen und sich im Absorptionsgefässe condensiren, demnach die Menge der Kohlensäure zu hoch erscheinen lassen würden, ist Sache der speciellen Methoden der quantitativen Analyse.

Die Bestimmung des Wassers in einem krystallisirten wasserhaltigen Salz oder in irgend einer Substanz durch längeres Erhitzen auf eine gewisse Temperatur, so dass die zurückbleibende Substanz dabei keine Zersetzung erfahren kann, und Wiederwägen des Rückstandes ergibt den Gehalt an Wasser (Educt) oder auch noch anderen allenfallsigen flüchtigen Bestandtheilen.

Die Extraction der in geeigneter Weise auf Sand, Gyps u. s. w. eingetrockneten Milch mit Aether und Verdunsten des Aethers ergibt durch den Rückstand der Aetherlösung das in der Milch enthaltene Fett (Educt).

Product ist z. B. das durch Zusatz von Silbernitratlösung zu einer Salzsäure oder Chloride enthaltenden Flüssigkeit ausgefällte und in geeigneter Weise gesammelte, getrocknete, geglühte Silberchlorid u. s. w.

Die indirecte Bestimmung oder Differenzanalyse zweier Körper erfolgt in der Weise, dass dieselben z. B. Natrium und Kalium zusammen als Chloride oder Sulfate gewogen werden; hierauf wird durch Fällen mit Silbernitratlösung Silberchlorid, beziehentlich mit Baryumchlorid Baryumsulfat gefällt und mit Hilfe der auf diese Weise gefundenen Zahl das Kalium und Natrium berechnet (s. unter Differenzanalyse, Bd. III, pag. 483).

Ueber die Methoden zur Gewichtsanalyse, sowie über die Trennung verschiedener Körper s. unter Quantitative Analyse.

A. Schneider.

Gewichtsprocente, bei Spiritus übliche Angabe des Stärkegrades, gegenüber den ebenfalls gebräuchlichen Volumprocenten. Das Alkoholometer nach Richter gibt Gewichtsprocente, dasjenige nach Tralles Volumprocente an. Ueber Literprocente (1 Literprocent = 10 ccm wasserfreien Spiritus) siehe diesen Artikel.

Gewichtssatz, eine für analytische oder andere Zwecke bestimmte, sämmtliche zwischenliegende Gewichte enthaltende Reihe von Gewichten von 0.001 g bis 100 oder 200 g, oder 0.01 g bis 500 g, je nach dem Zweck. Um alle möglichen Gewichtsgrössen zusammenstellen zu können, sind einige Gewichte mehrfach darin enthalten, z. B. umfasst ein Gewichtssatz von 0.001 g bis 100 g entweder:

	100 g	50 g	20 g	10 g	5 g	2 g	1 g	0.5 g	0.2 g	0.1 g	0.05 g
Stück	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1
oder	1	1	1	2	1	1	3	1	1	2	1

	0.02 g	0.01 g	0.005 g	0.002 g	0.001 g
Stück	2	1	1	2	1
oder	1	2	1	1	3

Derartige Gewichtssätze, deren grössere Gewichte meist vergoldet, deren kleinere von Platin oder Aluminium gefertigt sind, befinden sich gewöhnlich in einem mit entsprechenden Löchern, welche mit Sammt ausgelegt sind, versehenen Etui. Die kleineren Gewichte (Bruchgramme) sind mit einer Glasplatte bedeckt. Ausserdem enthält der Gewichtssatz noch 1 Pincette zum Anfassen der Gewichte, da dieselben nicht mit den Fingern angegriffen werden dürfen, und mehrere von Aluminiumdraht gebogene, sogenannte Reiter (Reitergewichte), welche bei analytischen Arbeiten die Milligrammgewichte ersetzen. Die Reiter wiegen je 0.01 g und werden auf den mit Scala versehenen Wagebalken aufgesetzt und durch eine von ausserhalb des Wagekastens bewegliche Vorrichtung versetzt. Ein Reiter wiegt auf der Wageschale, also am Ende des Balkens 0.01 g; wenn nun der Balken

in 10 Theile getheilt ist, so entspricht der Reiter auf Nr. 5 = 0.005 g, auf Nr. 2 = 0.002 g u. s. w. Gewöhnlich sind halbe Milligramme noch durch kleinere Striche angegeben, noch kleinere Werthe können geschätzt werden.

Von der galvanischen Vergoldung herrührend, enthalten die vergoldeten Gewichte meistens in feinen Rissen noch etwas Säure, die auch durch Auskochen der Gewichte mit Wasser nicht entfernt werden kann. Diese Säure führt allmälig zu einer Oxydation und damit verbundenen Gewichtsvermehrung, die jedoch nach einiger Zeit auf einem Ruhepunkt ankommt. Aus diesem Grunde sind ältere derartige Gewichte und Gewichtssätze, wenn sie genau stimmen oder justirt worden sind, werthvoller als neue, da sie eine grössere Gleichheit im Gewicht voraussetzen lassen.

Die analytischen Gewichte unterliegen keiner Aichung, müssen auch absolut genau sein, also viel genauer als die Präcisionsgewichte, bei denen gewisse Abweichungen vom Sollgewicht gestattet sind. Bei der Justirung werden dieselben durch Abschrauben des Knopfes geöffnet, durch Zugeben von Platindrahtstückchen oder ähnlichem Material genau justirt und die Oeffnung durch Aufschrauben des Knopfes wieder geschlossen.

Auch von vernickeltem Metall werden Gewichtssätze für analytische Zwecke hergestellt; für sehr genaue Arbeiten sind Bergkrystallgewichte in Benützung, welche durch Säuredämpfe u. s. w. nicht leiden.

Normalgewichtssätze zur Controle der in Apotheken geführten Präcisionsgewichte werden in ähnlicher Ausstattung ausgeführt; die einzelnen Gewichte dürfen in gesetzlich bestimmten Grenzen vom Sollgewicht abweichen (s. hierüber die Tabelle unter Gewichte). A. Schneider.

Gewürze. Vom medicinischen Standpunkte versteht man unter Gewürzen (im Gegensatze zu Nahrungs- und Genussmitteln) Stoffe, welche den Getränken und Speisen beigemengt werden, um ihre Schmackhaftigkeit zu bessern und gleichzeitig die Absonderung des Verdauungscanales zu vermehren, wodurch die Verdauung der Speisen gefördert wird. Physiologisch betrachtet man nicht nur Kochsalz, schwarzen und weissen Senf, Meerrettig, Petersilie, Sellerie, Bohnenkraut, Boretsch, Zwiebeln, Knoblauch und andere Arten *Allium, Capsicum, Lycopersicum* u. s. w., sondern auch die in der Kruste des Bratens und in der Rinde des Gebäckes sich bei der Bereitung bildenden schmackhaften Stoffe als Gewürze. In der Regel beschränkt man den Namen auf angenehm riechende und schmeckende ätherisch-ölige Pflanzentheile, die zu dem angegebenen Zwecke dienen. Es deckt sich dann der Begriff mit demjenigen der Aromata (ἄρωμα, Wohlgeruch), welche jetzt als Corrigentien des Geruches und Geschmackes bei verschiedenen Arzneiformen dienen, nachdem sie die grosse Bedeutung als Heilmittel, die man ihnen im Mittelalter zuschrieb, verloren haben. Die Mehrzahl dieser Gewürze im engeren Sinne, wie Zimmtrinde, Zimmtblüthen, Cassia, Nelken, Piment, Pfeffer, Muscatnüsse, Macis, Ingwer, Galgant, Curcuma, Cardamomen, Zittwer, Paradieskörner und Vanille sind tropischen Ursprunges, doch haben auch nördlichere Gegenden ihre Aromata, wie Thymian, Majoran, Lorbeerblätter, Anis, Kümmel, Coriander, Cumin. Die Vorliebe einzelner Nationen für bestimmte Gewürze ist bekannt; so ist der Ingwer in England beliebter als bei uns und orientalische Völkerstämme verwenden in Asa foetida und Knoblauch Stoffe als Zusatz zur Speise, welche bei uns abscheulich gefunden werden. Auch im Laufe der Zeiten hat sich der Geschmack geändert, so dass z. B. die Cubeben bis in das 17. Jahrhundert hinein als Speisegewürz häufig benutzt wurden; auch Safran, Zittwer, Cumin sind in der allgemeinen Gunst sehr gesunken. Th. Husemann.

Gewürzextracte, Gewürzsalze, sind gewissermaassen als Gewürzconserven zu betrachten, als Präparate, welche das Aroma und den Geschmack des Gewürzes voll besitzen, aber der Form des Originals entbehren. Sie werden daher die Gewürze überall da zu ersetzen im Stande sein, wo es sich lediglich um Gewinnung des Geruches und Geschmackes handelt, ohne gleichzeitig das Gewürz oder Gemüse

als decoratives Moment zu benutzen. Diese Präparate werden von Dr. L. NAUMANN in Dresden-Plauen nach einer geheim gehaltenen Extractionsmethode hergestellt und erfreuen sich wegen der Bequemlichkeit ihrer Verwendung, ihrer gleichmässigen Zusammensetzung, sowie ihrer Haltbarkeit grosser Beliebtheit. Hierher gehören auch die von demselben Fabrikanten hergestellten Fruchtextracte, nicht zu verwechseln mit den alten englischen Fruchtäthern, welche zwar annähernd das Aroma einer Frucht besitzen, aber niemals deren natürlichen Geschmack.

Die NAUMANN'schen Präparate zeichnen sich vor Allem dadurch aus, dass sie aus den betreffenden Früchten, Gewürzen, Gemüsen etc. selbst hergestellt, mithin keinerlei Imitationen sind. Sie enthalten in concentrirtester Form den Geruch und Geschmack der betreffenden Originale, so dass 1 g des fraglichen Extractes = 4 bis 5 Tropfen ist. So ersetzt 1 g Beifussextract 1 Bündel Beifussspitzen, 1 g Champignonextract 10 g Champignons, 1 g Estragonextract 10 g Estragonblätter; von Fruchtextracten entsprechen z. B. 2 g Apfelsinenschalenextract 1 Apfelsine. Mit Himbeerenextract kann man sich bequem einen Syrupus Rubi Idaei ex tempore bereiten, wozu NAUMANN folgende Vorschrift gibt: 1 l Zuckersyrup, 75 g Citronensaft, 25 g Himbeerenextract, 15 g Cochenille. Ganswindt.

Gewürznelken, s. Caryophylli, Bd. II, pag. 578. — **Gewürzstrauch** ist *Calycanthus*. — **Gewürzrinde** ist *Drimys Winteri Forst.*

Gicht bedeutet im hüttenmännischen Betriebe die oberste Oeffnung eines Hohofens, s. Fig. 101, Bd. II, pag. 615 bei *a*; zuweilen wird aber auch die auf einmal durch eben diese Oeffnung einzufüllende, aufzuschüttende Masse von Erzen, Zuschlägen, Flüssen und Brennmaterial Gicht genannt.

Gicht, *Arthritis urica*, ist eine durch Anhäufung von Harnsäure im Blute hervorgerufene Krankheit. Die wichtigsten Symptome derselben, Schwellung verschiedener Körpertheile, besonders der Gelenke, Schmerzen, Bewegungsstörungen, sind eine Folge der Ablagerung harnsaurer Salze. Je nach dem Orte der gichtischen Erkrankung unterschied man Podagra, Chiragra, Cleisagra u. s. w.

Der Laie nennt alle mit Schmerzen und Bewegungsstörungen verbundenen Krankheiten der Extremitäten Gicht, z. B. Lähmungen, Rheumatismus, obwohl sie mit dem Wesen dieser Krankheit nichts zu schaffen haben. Aus dieser unklaren Definition der Gicht geht schon hervor, dass die gegen dieselbe als Volksmittel gebräuchlichen Behandlungsweisen ihrem Zwecke nicht entsprechen können. Die einzige rationelle Behandlung der wahren Gicht besteht in der Einhaltung der Diät, die eine Fettbildung vermeiden muss, und in vorsichtiger Massage und Bewegung des erkrankten Gliedes, wenn die Schmerzen nachgelassen haben. Von inneren Mitteln ist nicht viel zu erwarten.

Gichtbalsam, Einreibungen verschiedener Zusammensetzung in Form von Specialitäten, meist Capsicumtinctur, Kampfer, Salmiakgeist, Seifenspiritus etc. enthaltend. — **Gichtelixir** von GUILELMO und HERLIKOFER, das erstere Chininsulfat und Chloralhydrat enthaltend, das zweite eine verdünnte Colchicumtinctur. — **Gichtessenz** von BATTLEY und PRADIER, stellen beide spirituöse Digeste mit Chinarinde, Sarsaparilla, Safran etc. dar. — **Gichtfluid** = Restitutionsfluid. — **Gichtgeist**, dem Gichtbalsam ähnliche Einreibung. — **Gicht-** (und Rheumatismus) **ketten** von WINTER u. A., sind längere, um den Hals zu tragende Ketten, deren Glieder (60, 70 und noch mehr) abwechselnd aus Zink, Kupfer und Messing bestehen; ihre Wirkung ist angeblich eine kräftig elektromagnetische, thatsächlich ist sie gleich Null. — **Gichtkönig** nennt ein bayerischer Geheimmittelschwindler sein „Blutreinigungs-Bienen-Pustel-Fett“, das nichts anderes ist, als ein sehr unsauber bereitetes Unguentum acre. — **Gichtkörner**, volksth. Name für Semen Paeoniae. — **Gichtleinwand**; zur Darstellung derselben trägt man die für Gichtpapier bestimmte Masse auf Leinenzeug auf. — **Gichtliniment** = Linimentum volatile cam-

phoratum. — **Gichtliqueur**; der zur Zeit als Gichtmittel viel gebrauchte Liqueur de Laville enthält nicht, wie der Fabrikant angibt, Cinchonin und höchst geringe Mengen von Colocynthidin, sondern ein Minimum Chinin und ziemlich viel (nach einer in Sachsen angestellten amtlichen Untersuchung 0.11 Procent) Colchicin. — **Gichtöl**; man dispensirt Oleum camphoratum, Oleum Hyoscyami oder dergleichen. — **Gichtpapier**, s. Charta antarthritica, Bd. II, pag. 652. — **Gichtpflaster**; man dispensirt Gichtpapier oder eines der unter Emplastrum Picis (s. d.) aufgeführten Pflaster. — **Gichtpillen**; die als Specialitäten, respective Geheimmittel vertriebenen Gichtpillen enthalten meist Aconit- und Colchicumpräparate, im Handverkauf gibt man Pilulae laxantes. — **Gichtpulver** von BUCHER, ROLLE, RICHTER u. A. sind zumeist Pulvergemische aus Guajakharz, Schwefel, Sennesblätter u. s. w. — **Gichtrauch** = Species ad suffiendum (aus gleichen Theilen *Olibanum, Benzoë, Succinum* und *Flores Lavandulae* bestehend). — **Gichtringe**, dasselbe wie Gichtketten. — **Gichtsalbe**; man dispensirt Unguentum nervinum; die Gichtsalben von BLÜHER, PÜTTMANN u. A. sind Gemische aus Terpentin, Pech und Holztheer. — **Gichtspiritus, russischer**. Man digerirt 10 Th. *Fructus Capsici*, 10 Th. *Semen Sinapis* und 50 Th. *Kochsalz* mit 80 Th. *Spiritus dilutus* drei Tage lang und setzt der Colatur je 10 Th. *Liquor Ammonii caust.* und *Oleum Terebinthinae* hinzu. — **Gichtthee**. Ein Gemisch aus gleichen Theilen *Herba Centaurii, Herba Chenopodii ambros., Folia Sennae, Lignum Guajaci, Stipites Dulcamarae* und *Fructus Juniperi*. — **Gichttinctur**, **Gichttropfen** von COCHEUX, GIORDANO, HOFFMANN, HUSSON, REYNOLD u. A. stellen sämmtlich in der Hauptsache spirituöse oder weinige Tincturen von Colchicumsamen dar. — **Gichtwasser** von Dr. EWICH enthält (nach HAGER) in 10 Litern 5 g *Calciumchlorid*, 10 g *Magnesiumchlorid*, 20 g *Natriumchlorid*, 5 g *Lithiumchlorid*, 2.5 g *Natriumsulfat* und 40 g *Natriumcarbonat* (als wasserleere Salze berechnet), gesättigt mit 3 Vol. *Kohlensäure*. — **Gichtwatte** (Gichtwolle); man löst 5 Th. *Kampfer*, je 3 Th. *Birkenöl, Terpentinöl, Wachholderholzöl, Rosmarinöl* und *Nelkenöl* in 80 Th. *Spiritus* und besprengt mit der Lösung 2000 Th. beste *Baumwollwatte*. — **Gichtwein**, Specialitäten, respective Geheimmittel von ANDURAN, MÜLLER, ROCHELLE-WILSON u. A. sind in der Hauptsache nichts anderes als Vinum Colchici.

G. Hofmann.

Gichtbeeren sind *Fructus Ribis nigri*. — **Gichtblumen** sind *Flores Primulae*. — **Gichtholz** ist *Lignum Guajaci*. — **Gichtkraut** ist *Herba Geranii* oder *Chenopodii*. — **Gichtrose** ist *Paeonia*. — **Gichtrübe** ist *Radix Bryoniae*. — **Gichtwurz** ist *Radix Bryoniae* oder *Primulae*.

Gichtgase heissen nicht allein die der Gicht eines Hohofens entströmenden Gase, sondern jede im Hüttenbetrieb aus einem Schachtofen unbenützt entweichende Flamme. Die Zusammensetzung der Gichtgase wird nach der Verschiedenartigkeit des hüttenmännischen Betriebes, wie des dabei verwendeten Brennmateriales eine verschiedene sein. Im Durchschnitte enthalten sie Kohlensäure, Kohlenoxyd, Wasser, Wasserstoff, Kohlenwasserstoff, Stickstoff, bisweilen kleine Mengen Ammoniak, Schwefel und Blausäure und gasförmige Cyanmetalle. In neuerer Zeit werden diese Gase in metallurgischen Betrieben mit Vortheil zu Heizzwecken verwendet.

Giesshübl-Puchstein, Böhmen, hat 3 kalte Quellen, die König Otto-Quelle, Elisabeth-Quelle und Franz Josef-Quelle, von denen die erstgenannte am meisten benützt wird. Sie enthält bei 7.7° $KaHCO_3$ 0.127, $NaHCO_3$ 1.192, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.213, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.343, und sehr geringe Mengen Li und Fe in 1000 Th., an freier Kohlensäure sind 1205.8 ccm in 1000 Wasser enthalten; die beiden anderen Quellen sind etwas ärmer und wärmer, aber ähnlich zusammengesetzt. Das Wasser wird reichlich versendet.

Gift. Gifte sind Substanzen, welche vermöge der chemischen Natur ihrer Moleküle unter bestimmten Bedingungen im gesunden Organismus Veränderungen

der Function oder selbst der Structur von Organen herbeiführen und dadurch die Gesundheit beeinträchtigen und unter Umständen das Leben aufheben. Diese Definition setzt die Gifte in Gegensatz einerseits zu mechanischen Schädlichkeiten, welche den Organismus krank zu machen oder selbst dessen Lebensfähigkeit zu vernichten vermögen, andererseits zu organisirten Gebilden oder lebenden Wesen, welche, in den Körper eindringend, die Ursache von Krankheiten werden.

Die ältere Toxikologie redet mit Unrecht von mechanischen Giften, als welche constant gepulvertes Glas, gepulverte Edelsteine und geschabte Menschennägel betrachtet wurden, zu denen eine Toxikologie dieses Jahrhunderts consequenter Weise Staub, Nadeln, Münzen, Fruchtkerne, Haare, Schwamm, siedende Flüssigkeiten, geschmolzene Metalle und lebende Thiere fügte, alles Dinge, welche mit den eigentlichen Giften nur das gemeinsam haben, dass sie beim Verschlucken schädlich werden, aber nur durch ihre Gestalt, Form und Masse, nicht durch ihre Moleküle, und die also in ihrer Wirkungsweise keinen principiellen Unterschied von Flintenkugeln, Dolchen, Messern, Pflastersteinen und allem Anderen, was man insgemein als mechanische Schädlichkeiten bezeichnet, darbieten. Auch bei den Giften können mechanische Verhältnisse, z. B. Trennungen des Zusammenhanges (Perforation der Eingeweide) bei ätzenden Giften, Verstopfung von Gefässen durch Blutcoagula bei Vergiftung mit concentrirten Säuren, Kreosot, Eisenchlorid, mit im Spiele sein, aber dieselben erscheinen niemals als directe Grundwirkung der Gifte, sondern gehen aus der chemischen Alteration der Gewebe, beziehungsweise der Blutbestandtheile hervor.

Von organisirten Gebilden, welche die moderne Forschung in immer grösserer Ausdehnung als Erreger krankhafter Störungen festgestellt hat, haben nur diejenigen, welche letztere nicht auf eine mechanische Weise bedingen, wie dies bei den parasitischen Thieren (Helminthen, Krätzmilben) und einzelnen Phytoparasiten (Grindpilz) der Fall ist, nähere Beziehungen zu den Giften. Es sind dies jene modernen Schizomyceten, die man als Ursache des Milzbrandes, der Tuberculose und anderer Erkrankungen nachgewiesen hat und bei einer weit grösseren Anzahl von sogenannten Infectionskrankheiten vermuthet. Diese reihen sich insofern den Giften an, als sie nach Eindringen in den Thierkörper bei ihrer Entwicklung Stoffe produciren, die vermöge der chemischen Natur ihrer Moleküle schädlich und deletär wirken. Seitdem man solche den Bacillen des Tetanus, Anthrax und Typhus entstammende Producte isolirt hat, liegt auch die Berechtigung vor, die alte Bezeichnung „Krankheitsgift“ (*virus*, im Gegensatze zu dem gewöhnlichen Gifte, *venenum*) beizubehalten. Zwischen Virus und Venenum kann ein principieller Unterschied nicht gemacht werden, da verschiedene giftige Stoffe (Alkohole, Ptomaïne) auch ausserhalb des Organismus bei der Gährung und Fäulniss durch Mikroorganismen erzeugt werden. Wohl aber sind selbstverständlich nicht die Producenten der Infectionsgifte als Wuthgift, Pockengift u. s. w. zu bezeichnen.

Ein Stoff, welcher unter allen Umständen das Leben vernichtet, wie dies früher in den Strafgesetzbüchern von Preussen und Frankreich als gesetzlicher Begriff des Giftes festgestellt war, existirt überhaupt nicht. Alle für die Arzneiwirkung (Bd. I, pag. 664) wesentlichen Factoren stellen auch Bedingungen der Giftwirkung dar, die dadurch nicht blos modificirt, sondern geradezu mitunter aufgehoben wird. Die wichtigsten dieser Verhältnisse sind, wie bei den Arzneimitteln, Dosis und Applicationsstellen. Unterhalb einer gewissen Menge, die allerdings sehr verschieden und für einzelne Gifte ausserordentlich klein ist, hört die schädliche Wirkung auch der stärksten Gifte völlig auf. So werden letztere nicht allein wirksame Arzneimittel (Blausäure, Aconitin, Strychnin, Physostigmin u. a.), sondern auch sogar Genussmittel (Aethylalkohol, Tabak) und selbst plastische Nahrungsmittel (Arsenik, bei den Steiermärker Arsenophagen). Andererseits können Substanzen, die man den Nahrungsmitteln zuzurechnen pflegt, z. B. Kochsalz in sehr grossen Mengen tödtliche Vergiftung bedingen. Die letzteren schloss man freilich früher aus der Zahl der Gifte aus, indem man diese als „in kleinen Mengen schädliche Stoffe“ definirte, doch ist niemals eine scharfe Scheidung ver-

sucht, geschweige denn durchgeführt worden. Die wesentliche Bedeutung der Applicationsstellen für die Giftwirkung erhellt z. B. aus der völligen Wirkungslosigkeit des Bariumcarbonats bei epidermatischer und subcutaner Application, aus der ausserordentlichen Abschwächung der Wirkung des Schlangengiftes und Curare im Magen gegenüber dem Unterhautbindegewebe u. A. m.

Eine wichtige Bedingung der Giftigkeit bildet auch die Concentration, insofern bei ausschliesslich örtlich wirkenden Giften (caustischen und irritirenden Stoffen) durch starke Verdünnung der schädliche Effect völlig verhütet werden kann, während andererseits bei schwer löslichen Stoffen die Auflösung in geeigneten Vehikeln durch Beschleunigung der Aufsaugung die Giftigkeit steigert. Die Art des Vehikels kommt dabei sehr in Betracht, wie die Abschwächung der Aetzgifte durch Mucilaginosa, der Alkaloidwirkung durch tanninhaltige Abkochungen zeigt. Ueberhaupt ist die Combination von Giften mit ihren chemischen oder dynamischen Antidoten (Bd. I, pag. 110) im Stande, die Wirkung der ersteren zu annulliren, während andererseits aber auch weniger active Substanzen durch Combination mit gewissen Stoffen zu starken Giften werden, z. B. Amygdalin mit Mandelmilch zu Blausäure. Eine völlige Entgiftung kann übrigens namentlich bei Giftgewächsen (Morcheln und anderen Giftpilzen) durch gewisse Proceduren bei der Bereitung stattfinden. Ebenso bieten solche in gewissen Perioden diverse Giftigkeit (Elaterium z. B. ist im September ungiftig) oder verlieren dieselbe, wenn sie flüchtige oder sich leicht zersetzende Giftstoffe einschliessen, theilweise oder ganz durch starkes Trocknen oder durch das Alter. Auch die isolirten giftigen Pflanzenstoffe (Atropinlösungen, Nicotin) erleiden durch Zersetzung an der Luft an ihrer Toxicität Abbruch, ebenso andere organische und selbst anorganische Gifte (Cyankalium, arsenigsaures Kalium).

Die Bedeutung des Alters der Individuen und die Gewöhnung als wichtige Bedingungen der Giftwirkung sind im Artikel Dosis (Bd. III, pag. 526) ausführlich erörtert. Es ist ein Factum, dass eine für Säuglinge tödtliche Dosis Opium, Morphin oder Alkohol den Erwachsenen in keiner Weise gefährdet und dass Personen in Folge von Gewöhnung Arsen- und Morphiummengen zu sich nehmen, welche gleichalterige, nicht an das Gift gewöhnte Personen unfehlbar tödten würden.

Man theilt die Gifte vom chemischen Standpunkte in unorganische und organische, die letzteren nach ihrer Abstammung in organisch-chemische Producte, Pflanzengifte und Thiergifte, welchen letzteren man die bei der Fäulniss entstehenden (Fäulnissgifte) anzureihen pflegt.

Die Frage, weshalb bestimmte unorganische und organische Stoffe so giftig sind, dass sie in der Menge von wenigen Milligrammen (Aconitoxin, Digitoxin, wasserfreie Blausäure u. a.) den Tod herbeiführen, andere mehrere Centigramme (Strychnin, Colchicin u. a.) oder Decigramme (Morphin), noch andere mehrere Gramme dazu erfordern, ist vollkommen unaufgeklärt. Dass die Grundwirkung der Gifte eine chemische ist, ist zwar vollkommen sicher, aber für die meisten Gifte sind die genaueren Verhältnisse dieser chemischen Wirkung vollkommen im Dunkeln. Nur da, wo grobe anatomische Läsionen an der Applicationsstelle durch caustische Gifte ersetzt werden, oder wo die Gifte auf den Blutfarbstoff einwirken, wissen wir über die Veränderungen der Körperbestandtheile einiges Nähere. Die neueren Untersuchungen über die Beziehungen der Giftwirkung zu der chemischen Zusammensetzung (vergl. Bd. I, pag. 659) haben über die Hauptfrage bisher keinen Aufschluss gegeben.

Die Wirkung der Gifte ist wie diejenige der Arzneimittel, theils eine örtliche, theils eine durch Resorption vermittelte. Von den örtlich wirkenden Giften führen verschiedene durch Coagulation oder Zersetzung der Albuminate zum Absterben der Gewebe und können, wenn sie wichtige Organe treffen, durch Aufhebung der Function derselben oder durch entzündliche Vorgänge in der Nachbarschaft der betroffenen Partie tödtlich wirken. So bedingen ätzende Mineralsäuren häufig Tod durch Verhungern, indem sie die ganze Drüsenschicht der Magenschleimhaut, auf

deren Secret die Verdauung beruht, zerstören, in anderen Fällen durch Durchlöcherung (Perforation) der Magenwand Tod durch Bauchfellentzündung, und wenn sie in den Kehlkopf gelangen, Erstickungstod durch Verschluss der Stimmritze *(Oedema glottidis)* herbeiführen. Die hierhergehörigen Gifte sind die eigentlichen Aetzgifte oder *Venena caustica*, wohin die Halogene Chlor, Jod, Brom und Fluor, die unorganischen und viele organische Säuren (Schwefelsäure, schweflige Säure, Salpetersäure, salpetrige Säure, Königswasser, Salzsäure, Fluorwasserstoffsäure, Phosphorsäure, phosphorige Säure, arsenige Säure, Arsensäure, Chromsäure, Osmiumsäure, Uebermangansäure, Weinsäure, Essigsäure, Chloressigsäure, Oxalsäure, auch Gerbsäure), ferner Alkalien und alkalische Erden, sowie die Carbonate der ersteren (Kali, Natron, Ammoniak, Barythydrat, Aetzkalk, Kalium- und Natriumcarbonat), Metalloxyde (Quecksilberoxyd) und diverse Metallsalze, von letzteren besonders Chloride (Zinn-, Gold-, Quecksilber-, Platin-, Eisen-, Zink-, Kupfer-, Antimon-, Arsenchlorid), Nitrate (Silber-, Eisennitrat), Sulfate (Kupfer-, Zink-, Cadmium-, Aluminiumsulfat, auch Alaun) und Acetate (Kupfer-, Blei-, Zinkacetat), auch Kaliumbichromat und Kaliumpermanganat, ferner concentrirte Alkohole, Phenole u. a. gehören.

Andere örtlich wirkende Gifte bewirken Entzündung an der Applicationsstelle und bei Einführung in den Magen heftige Entzündung, die sich auf den Darm fortpflanzt (sogenannte Gastroenteritis), die durch Erschöpfung zum Tode führen kann. In der Regel ist hier auch Diarrhöe vorhanden, die oft so hochgradig wird, dass sie Herzschwäche (Collaps) im Gefolge hat und dadurch dem Leiden ein Ende setzt. Zu diesen als irritirende (reizende) Gifte, *Venena irritantia*, bezeichneten Stoffen gehören namentlich Epispastica (Cantharidin und cantharidinhaltige Käfer), Ameisensäure (Ameisen), Bienen-, Scorpionen und Spinnengift, Arum, Caladium, Calla, Terpentinöl und diverse Terpene (Citren) und andere ätherische Oele der Coniferen, Aurantieen und Labiaten, Sabina, Thuja, Capsicum, Mezereum, Chelidonium, Ranunculus, Anemone, Urtica, Euphorbia, Hura, Sinapis, Armoracia, diverse saponinhaltige Drogen, viele Salze der Alkalimetalle (sogenannte Mittelsalze, auch Kochsalz) und Drastica (Agaricum, Aloë, Colchicum, Gratiola, Gutti, Bryonia, Colocynthis, Elaterium, Jalapa, Scammonium, Turpethum, Ricinus, Lathyris, Curcas, Croton, Behenöl u. a.), auch der Brechweinstein und das Emetin (Ipecacuanha). Manche dieser Stoffe haben übrigens auch entfernte Wirkung, z. B. Brechweinstein auf das Nervensystem und das Herz, Cantharidin auf das Rückenmark; sehr viele der Epispastica, auch Aloïn, äussern bei ihrer Ausscheidung durch die Nieren ebenfalls irritative Wirkung und bedingen Entzündung der Nieren, der Harnblase und Harnröhre.

Von den nach ihrer Resorption wirkenden Giften greifen einzelne die Bestandtheile des Blutes an. Abgesehen von manchen Gasen, welche den Sauerstoff einfach austreiben und dadurch Erstickung bedingen, wie Kohlensäure, Methan, Aether u. a., bilden andere geradezu Verbindungen mit dem Hämoglobin, wie Kohlenoxyd, Blausäure und Schwefelwasserstoff; doch ist nur das Kohlenoxydhämoglobin eine dauernde Verbindung und vielleicht die Ursache der Vergiftungserscheinungen (Sopor), während bei Blausäure (Cyankalium) und Schwefelwasserstoff (Schwefelalkalien, trisulfocarbonsaure Alkalien) der rasche Tod von directer Lähmung des verlängerten Markes herrührt. Wirkliche Blutgifte, *Venena haematica*, sind Stoffe, welche das Hämoglobin weiter verändern und namentlich Methämoglobin bilden, dabei auch zum Theil gleichzeitigen Austritt des Farbstoffes in das Blutserum und Uebergang in den Harn (Methämoglobinurie) veranlassen. Als derartige Gifte sind namentlich chlorsaures Kali und Natron und Helvella esculenta, Arsenwasserstoff, salpetrige Säure und deren unorganische (Kaliumnitrit) und organische Verbindungen (Nitrobenzol, Amylnitrit), Pyrogallussäure zu bezeichnen. Die durch verschiedene Anästhetica (Schwefelkohlenstoff, Aether, Chloroform) ausserhalb des Körpers bedingte Auflösung der Blutkörperchen kommt im Thierkörper nicht zu Stande.

Für eine grössere Anzahl von Giften, die man als constitutionelle Gifte, *Venena pansomatica*, bezeichnen kann, treten die Erscheinungen gestörter Ernährung in den Vordergrund, die bei einzelnen Intoxicationen sich als Abmagerung und vollständiger Marasmus (z. B. *Cachexia saturnina)* zeigen. Besonders charakteristisch ist für diese Gifte Entartung verschiedener Organe, die sich durch die Ersetzung des Zelleninhaltes durch discrete und später confluirende Fettkörnchen charakterisirt und als sogenannte fettige Degeneration besonders an der Leber, in den Muskeln und an den Nierenepithelien hervortritt. Hierher gehören Phosphor, Vanadium, Arsen und die meisten Arsenverbindungen, Antimonialien, Mercurialien, die Verbindungen von Blei, Kupfer, Zink, Nickel, Kobalt, Mangan, Wismut, Platin, Gold und anderer Metalle, ferner Alkohol, Amanita phalloides und Schlangengift. Bei manchen Stoffen dieser Art ist ein Ergriffensein der Nerven (Bleikolik, Bleilähmung, Bleiepilepsie, *Delirium alcoholicum)*, häufig auch des Darmcanales (externe Sublimatvergiftung, Arsenicismus) und der Nieren durch Symptome angedeutet.

Bei weitem die grösste Anzahl der Gifte besitzt eine ausgeprägte Wirkung auf die Muskeln und gewisse Gebiete des Nervensystemes. Von vielen wird die Circulation dadurch beeinträchtigt, dass sie auf die Gefässmuskeln oder die Gefässnerven, oder für das in dem verlängerten Marke belegene vasomotorische Centrum erregend oder herabsetzend wirken und dadurch einerseits Gefässverengung und Blutdrucksteigerung (Atropin, Baryt, Strychnin, Thebaïn, Picrotoxin, Terpentinöl), andererseits Gefässerweiterung und Blutdruckherabsetzung hervorbringen, wie dies primär durch Amylnitrit, Chloral, Chloroform, Lobelin u. a., secundär durch die meisten vorgenannten Stoffe geschieht. Andere wirken auf das Herz und dessen Nervensystem. Eine besondere Abtheilung in dieser Richtung wirkender Stoffe, die man auch als Herzgifte (s. d.), *Venena cardiaca,* bezeichnet hat, charakterisirt sich dadurch, dass sie den Tod durch Stillstand des Herzens bedingt, der dem Aufhören der Athembewegungen vorangeht. Der Herzmuskel wird dabei in einen Zustand von Starre versetzt. Hierher gehören Digitalin, Digitoxin, Helleboreïn, Adonidin, Convallamarin, Antiarin, Strophanthin, Thevetin, Nereïn und Erythrophloein und die diese Stoffe enthaltenden Pflanzen, auch das Krötengift. Analoge Effecte auf den Herzmuskel haben auch Veratrin, Coffeïn und Barytsalze; doch ist bei den beiden ersteren der Tod nicht Folge von Herzstillstand. Andere Gifte wirken zwar direct lähmend auf den Herzmuskel, wie Kalisalze, Brechweinstein, Apomorphin, Emetin, Chinin, Pilocarpin u. a. m., oder auch auf gewisse Nerven desselben, wie Atropin und die mydriatischen Solaneen, Muscarin auf die Hemmungsganglien; doch sind ihre Haupteffecte auf andere Gebiete gerichtet und bei eintretendem Tode geht der Stillstand der Respiration meist dem Herzstillstande voraus, wie dies bei den auf die Nerven wirkenden Giften der Fall ist.

Von den Nervengiften äussern viele ihre Wirkung hauptsächlich durch Veränderung der Muskelthätigkeit, die dabei abnorm erhöht oder herabgesetzt wird. Im ersteren Falle redet man von Krampfgiften, *Venena spasmodica,* im letzteren von lähmenden Giften, *Venena paralysantia.* Unter den Krampfgiften sind nur wenige, welche ihre Wirkung vorwaltend auf die Muskelsubstanz richten (Veratrin, Baryt, Coffeïn, Xanthin); in der Regel werden die Muskelkrämpfe durch Steigerung der Reflexfunction des Rückenmarkes *(Venena spinalia s. tetanica)* hervorgerufen, oder sie beruhen auf Reizung bestimmter Stellen im Gehirn und verlängertem Mark (Hirnkrampfgifte). Zu den spinalen Giften gehören namentlich Strychnin und die dasselbe enthaltenden Vegetabilien (Nux vomica, Ignatiusbohne), Thebaïn, Calabarin, auch das Mutterkorn, zu den letzteren gehören Picrotoxin, Codeïn, Santonin, Cicutoxin, Coriamyrtin, das Gift von Oenanthe crocata, Amarin, Carbolsäure, Kampher und einzelne ätherische Oele. Der Tod ist hier entweder die Folge allgemeiner Erschöpfung oder bei den Giften, welche Starrkrampf erregen, durch eine andauernde Starre der Brustmuskeln und dadurch verursachte Athemlosigkeit (asphyctischer Tod). Bei Erschöpfung kann auf

einzelne der genannten Gifte zum Schlusse auch Lähmung folgen, die bei anderen Giften primär auftritt und dann am häufigsten von den peripheren Endigungen der Nerven in den Muskeln ausgeht. Dies ist die bekannte Wirkungsweise des Curare (s. Bd. III, pag. 345), welche bei einer grossen Anzahl von Alkylbasen, beim Coniin, Lobelin, Ditaïn, verschiedenen Boragineen, einzelnen Ptomaïnen, Guacamacha, Erythrina corallodendron, Jodammonium u. s. w. constatirt ist. Andererseits kommt ausgebildete Muskellähmung auch durch Action auf Muskel- oder centrale Nervengebiete selbst zu Stande, z. B. durch verschiedene Schwermetalle, und Schwächung der Musculatur kommt bei den meisten Vergiftungen durch locale und allgemeine Gifte vor. Bei den *Venena paralysantia* ist der Tod ein Erstickungstod in Folge der durch Lähmung der Brustmuskeln unmöglich gemachten Athmung, und als solche gehen demselben in der Regel auch Erstickungskrämpfe voraus.

Diese finden sich auch in solchen Fällen, wo das Athemcentrum im verlängerten Marke direct den Angriffspunkt der Gifte bildet. Letzteres ist in erster Linie bei einigen sehr rasch tödtlich wirkenden Giften (Blausäure und Cyankalium, Schwefelalkalien und Schwefelwasserstoff, Nicotin, Aconitin) der Fall, in zweiter bei solchen, welche wegen der durch sie vorwaltend bedingten Störung der Functionen des Grosshirns und die daraus resultirende Herabsetzung, beziehungsweise Aufhebung des Bewusstseins als betäubende oder narcotische Gifte, *Venena narcotica,* bezeichnet werden. Hierher gehören theils Gifte, welche zunächst und häufig in sehr ausgesprochener Weise, auf die Gehirnthätigkeit erregend (berauschend) wirken, wie Alkohol, Aldehyd, Aether, indischer Hanf, Atropa Belladonna, Datura, Hyoscyamus, Duboisia, Amanita muscaria, auch Jodoform, Coffeïn, Cocaïn, Kampher, oder ohne solche starke Erregung zuerst Schlaf, später Schlafsucht erzeugen, wie Opium, Morphin, Lactucarium, Chloral, Hypnon, Chloroform, Bromoform, zweifach Chlorkohlenstoff, Bromäthyl, Amylen, Stickoxydul, Kohlensäure, Conessin, Cytisin, Taxin u. a.

Man hat die Gifte nach ihrer Wirkung mehrfach classificirt. Unter den Eintheilungen ist die von ORFILA eingeführte in die vier Classen der scharfen, narcotischen, scharfnarcotischen und septischen Gifte die bekannteste. Dieselbe ging aus der Classification von FODÉRÉ hervor, der sechs Classen der Gifte unterschied, indem er die scharfen Gifte in drei Classen (ätzende, irritirende und adstringirende) abhandelte. CHRISTISON vertheilte die septischen, FLANDIN auch die narcotisch scharfen unter die übrigen Giftclassen, wodurch nur die Classen der irritirenden und narcotischen Stoffe (von TAYLOR richtiger als neurotische bezeichnet) übrig bleiben. CASPER unterschied später wenig zweckmässig Aetzgifte, hyperämisirende oder narcotische Gifte, neuroparalysirende, tabificirende und septische Gifte, TARDIEU noch weniger gut corrosive, hyposthenisirende, Stupor erzeugende, narcotische und neurosthenisirende Gifte. Einige Toxikologen, z. B. TAYLOR trennen von den übrigen Giften als besondere Abtheilung die giftigen Gase ab, die jedoch nur insoweit, als ihre Einführung in den Körper nur vorwaltend durch die Lungen geschieht, nicht aber in der Wirkungsweise von den festen und flüssigen Giften abweichen. Alle diese Eintheilungen haben indess das Bedenkliche, dass ein und dasselbe Gift unter Umständen sehr verschiedene Wirkungen äussern kann, z. B. arsenige Säure, die in der Regel starke Entzündung und selbst Anätzung der Magen- und Darmschleimhaut bedingt, mitunter aber gar nicht örtlich wirkt und Erscheinungen erzeugt, welche die Annahme der Vergiftung durch ein Narcoticum rechtfertigen würde. Cyanquecksilber wirkt in grossen Quantitäten als Cyanverbindung narcotisch, in kleineren als Quecksilberverbindung, theils corrosiv, theils constitutionell. Dazu kommt, dass verschiedene Giftpflanzen mehrere giftige Stoffe enthalten, die in ihrer Wirkung wesentlich differiren, wie z. B. im Schöllkraut irritirende und narcotische Principien enthalten sind. Unser gegenwärtiges Wissen über die physiologischen Effecte vieler organischen und selbst einzelner unorganischer Gifte ist noch nicht so geklärt, um eine überall stichhaltige Eintheilung zu gestatten.

Th. Husemann.

Giftbaum oder Giftsumach ist *Rhus Toxicodendron.* — **Giftheil** ist ein volksth. Name für *Rhiz. Zedoariae.* — **Giftlattich** ist *Lactuca virosa.* — **Giftwütherich** ist *Cicuta virosa.* — **Giftwurzel** ist *Radix Vincetoxici.*

Giftbuch, ein Buch, welches der Apotheker über die Abgabe von Gift an das Publikum führt. Derartige Gifte sind: mit Phosphor, Arsenik, Strychnin vergifteter, roth oder blau gefärbter, auch wohl durch Umhüllung mit Mehlbrei und Knochenkohle schwarz gefärbter Weizen (Giftkorn), Phosphorbrei, Phosphorpillen, arsenhaltiges Fliegenpapier, Strychnossamenpulver, Arsenik (mit Ultramarin oder Knochenkohle gemischt) u. s. w.

Das Giftbuch enthält die laufende Nummer des Giftscheines, das Datum der Abgabe, Name dessen, der den Giftschein ausstellte, Name des Abholenden, Art des Giftes, Menge desselben, Name des Abgebenden.

Giftkammer, in der Materialkammer oder auf dem Kräuterboden errichteter besonderer Verschlag, der unter Verschluss steht. Daselbst finden die grösseren Vorräthe von Giften Aufbewahrung. In kleineren Geschäften ist an Stelle der Giftkammer ein Giftschrank vorhanden; in der Officin befindet sich ein sogenannter Auxiliargiftschrank mit besonderen, separat verschliessbaren Abtheilungen für *Arsenicalia, Alkaloidea, Mercurialia.*

Giftschein, ein über den Empfang von Gift seitens des Publikums auszustellender Schein, welcher unterschrieben und gesiegelt wird. Der vorgedruckte Inhalt des Giftscheines enthält die Bemerkung, dass der Empfänger sich der Giftigkeit des empfangenen Stoffes bewusst ist und verspricht, denselben nur zu dem bezeichneten Zwecke zu verwenden, im Uebrigen bereit ist, für allen durch Missbrauch entstehenden Schaden persönlich aufzukommen.

Die Giftscheine werden in der Apotheke gesammelt und in das Giftbuch eingetragen.

Giftsignaturen sind entsprechend der Signirung der Medicamente der Tabelle B der Pharmakopöe mit weisser Schrift auf schwarzem Grund gedruckt. Ausserdem ist noch ein Kreuz, Todtenkopf oder ähnliche Zeichen und das Wort „Gift“ daraufgedruckt. Schneider.

Giftmehl, hüttenmännische Bezeichnung für *Arsenicum album.*

Giftmilbe (Giftwanze, Miana, *Argas persicus Fisch.*) heisst eine in Persien und Aegypten zu Hunderten an Mauern und Wänden lebende Zeckenart, welche Nachts schlafende Menschen aufsucht, um deren Blut zu saugen. v. Dalla Torre.

Giftpflanzen sind alle diejenigen Pflanzen, welche in irgend einem ihrer Theile eine für den Menschen giftige Substanz enthalten. Der gewöhnliche Sprachgebrauch fasst freilich unter dem Begriff Giftpflanzen nur die Gewächse zusammen, welche von einem Gifte soviel enthalten, dass der Genuss der Pflanze oder auch nur eines ihrer Theile selbst schon schädlich ist. Man pflegt daher alle die Pflanzen, deren Genuss nur von unbedeutender Wirkung ist, nicht als Giftpflanzen aufzuführen. So erregen z. B. der Wurzelstock der Ackerwinde *(Convolvulus arvensis)* und des Veilchen *(Viola odorata)* Durchfall und Erbrechen, trotzdem werden aber diese Pflanzen nicht den eigentlichen Giftpflanzen zugezählt. Viele Pflanzen enthalten Stoffe, welche rein dargestellt, ungemein giftige Wirkung haben; dieselben sind aber in der Pflanze selbst nur in solch minimaler Menge vorhanden, dass beim Genuss dieser die giftige Wirkung entweder gar nicht eintritt, oder sich abschwächt zu einem unschädlichen, selbst angenehmen Reiz. Dahin sind z. B. der Tabak, Mohn, in gewissem Sinne die Kartoffel und die Steinobstbäume (z. B. bittere Mandeln) zu rechnen. Es lässt sich daher eine strenge Grenze zwischen giftigen und nichtgiftigen Pflanzen nicht ziehen. Durch Waschen und nachheriges Trocknen, Kochen oder Rösten lässt sich das Gift aus den dasselbe enthaltenden Theilen mancher Pflanzen befreien, so dass dann diese Theile höchst

wichtige Nahrungsmittel darstellen, wie z. B. die sehr giftigen, aber stärkemehlreichen Wurzeln der Cassave *(Manihot)*. Die meisten Giftpflanzen sind höchst wichtige Arzneigewächse.

Diejenigen Pflanzen, von denen eine giftige Wirkung mit Bestimmtheit noch nicht erwiesen ist, welche aber zur Vorsicht mahnen, werden als verdächtige bezeichnet. Giftpflanzen von naher systematischer Verwandtschaft haben vielfach gleiche oder doch ähnliche Wirkung, so sind z. B. fast alle Solanaceen mehr oder weniger narcotisch.

In selteneren Fällen enthalten alle Theile der Pflanze den betreffenden giftigen Stoff, meist ist derselbe auf gewisse Theile beschränkt.

In folgender Uebersicht sind die einheimischen Giftpflanzen mit einem * bezeichnet. Die besonders den giftigen Stoff enthaltenden Theile der Pflanze sind kurz erwähnt.

1. Fungi.

a) Hymenomycetes.

Alle eigentlichen Giftschwämme. Von den einheimischen sind namentlich erwähnenswerth:

**Agaricus pantherinus DC.*, Pantherschwamm.
**A. vernus Fr.*, Frühlingsblätterschwamm.
**A. phalloides Fr.*, Knollenblätterschwamm.
**A. muscarius L.*, Fliegenschwamm.
**Lactarius torminosus Fr.*, Birkenreizker.
**Russula emetica Fr.*, Speiteufel, giftiger Täubling.
**Cantharellus aurantiacus Fr.*
**Boletus Satanas Lens*, Satanspilz.

b) Pyrenomycetes.

**Claviceps purpurea Tul.*, Mutterkorn.

2. Coniferae.

**Taxus baccata L.*, Eibenbaum; Blätter und Zweige, fälschlich die Frucht.
**Juniperus Sabina L.*, Sadebaum; hauptsächlich Zweige und Blätter.

3. Liliaceae.

a) Smilaceae.

**Paris quadrifolia L.*, vierblätterige Einbeere; alle Theile, namentlich Wurzelstock und Frucht.

b) Melanthieae.

**Colchicum autumnale L.*, Herbstzeitlose; alle Theile, hauptsächlich Knolle und Same.
**Veratrum album L.*, weisser Germer; die Wurzel.
**V. nigrum L.*, schwarzer Germer; die Wurzel.
V. Sabadilla Retz., Sabadill-Germer, in Mexico; der Same.

4. Araceae.

**Arum maculatum L.*, gefleckter Aron; alle Theile, hauptsächlich die Wurzel.
**Calla palustris L.*, Sumpf-Schlangenkraut; alle Theile, vorzüglich der Wurzelstock.

5. Gramineae.

**Lolium temulentum L.*, Taumellolch; der Same.

6. Artocarpeae.

Antiaris toxicaria Leschen., Upasbaum, javanischer Giftbaum, Java; der Milchsaft der Rinde (Pfeilgift).

7. Cannabineae.

**Cannabis sativa L., var. indica.*, Hanf; Stengel und Blätter.

8. Phytolaccaceae.

Phytolacca decandra L., Kermesbeere, Südeuropa, Nordamerika; Wurzel, Blätter und Frucht.

9. Menispermaceae.

Anamirta Cocculus Wight., Kokkelskörner, Ostindien; der Same.

10. Ranunculaceae.

Alle Arten von
**Anemone s. Pulsatilla*, Windröschen, Küchenschelle; hauptsächlich Stengel und Blätter.
Alle Arten von
**Adonis*, Teufelsauge, Adonisröschen; alle Theile, namentlich die Wurzel.
**Aquilegia vulgaris L.*, gemeiner Akelei; alle Theile.
**Aconitum* (alle Arten), Eisenhut oder Sturmhut; alle Theile, besonders Wurzel und Blätter.
**Clematis recta L.*, aufrechte Waldrebe; alle Theile.
Delphinium Staphisagria L., scharfer Rittersporn, Südeuropa; der Same.
**Helleborus foetidus L.*, stinkende Nieswurz; die Wurzel.
**H. niger L.*, schwarze Nieswurz; wie vor.
**H. viridis L.*, grüne Nieswurz; wie vor.
**Ranunculus* (alle Arten), Hahnenfuss; alle Theile.

11. Papaveraceae.

**Chelidonium majus L.*, Schöllkraut; alle Theile, besonders die Wurzel.

12. Clusiaceae.

Gummiguttbäume, so
Garcinia ceylanica Roxb., Ceylon.
G. cochinchinensis (Lindl.), Siam und Cochinchina.
Hebradendron cambogioides Grah., Ceylon; von allen der Milchsaft.

13. Anacardiaceae.

Rhus-Arten, besonders
Rhus toxicodendron L., Giftsumach, Nordamerika.
R. varielobata Steud., Californien,
R. vernicifera DC., China und Japan.
R. vernix L., Nordamerika.
Alle Arten enthalten giftigen Milchsaft.

14. Coriarieae.

Coriaria myrtifolia L., Gerberstrauch, Südeuropa; Blätter und Frucht.

15. Sapindaceae.

Paullinia-Arten, so *P. australis St. Hil.*, und *P. Curuca L.*, Südamerika; der Saft.

16. Euphorbiaceae.

Euphorbia s. Tithymalus (alle Arten), Wolfsmilch; der Milchsaft.

Hippomane Mancinella L., Manzanillabaum, tropisches Amerika; Milchsaft und Frucht.

Excoecaria Agallocha L., Blindbaum, Ostindien; der Milchsaft.

Ricinus communis L., Wunderbaum, Südamerika, Ost- und Westindien; der Same.

Jatropha Manihot L., Maniok- oder Cassavastrauch, tropisches Amerika; die Wurzel in frischem Zustande und der Same.

Croton Tiglium L., Purgircroton, Ostindien; der Same.

17. Umbelliferae.

**Aethusa Cynapium L.*, Hundspetersilie, Gartengleisse; alle Theile, namentlich Stengel und Blätter.

**Chaerophyllum temulum L.*, Taumelkerbel, berauschender Kälberkropf; Wurzel, Stengel und Blätter.

**Cicuta virosa L.*, Wasserschierling, Wütherich; alle Theile, am meisten der Wurzelstock.

**Conium maculatum L.*, gefleckter Schierling; Stengel und Blätter.

**Oenanthe fistulosa L.*, röhrige Rebendolde; alle Theile.

Oe. crocata L., gelbmilchende Rebendolde, Südeuropa; alle Theile, besonders die Wurzel.

18. Thymelaeaceae.

**Daphne Mezereum L.*, Kellerhals, Seidelbast; alle Theile, namentlich Rinde und Same.

**D. Laureola L.*, wie vorige Pflanze.

19. Amygdaleae.

Amygdalus communis L. var. amara, Bittermandelbaum, Orient; der Same.

Prunus Laurocerasus L., Kirschlorbeer, Orient, in Südeuropa angepflanzt; die Blätter.

**Prunus Padus L.*, Trauben- oder Ahlkirsche, alle Theile, namentlich der Same.

20. Papilionaceae.

**Coronilla*-Arten, besonders *C. varia L.* und *C. Emerus L.*, Kronenwicke; Stengel und Blätter.

**Cytisus Laburnum L.*, Goldregen; der Same.

21. Ericaceae.

**Andromeda polifolia L.*, Rosmarinheide; Stengel und Blätter.

**Ledum palustre L.*, Sumpfporst, Mottenkraut; Stengel und Blätter.

22. Primulaceae.

**Cyclamen europaeum L.*, Alpenveilchen; die Knolle.

23. Convolvulaceae.

Convolvulus Scammonia L., Purgirwinde, Kleinasien und Syrien; die Wurzel.

Ipomoea Jalappa L., Jalappenwinde, Mexico; die Wurzel.

24. Solanaceae.

Solanum-Arten, vornehmlich

**S. nigrum L.*, schwarzer Nachtschatten; alle Theile.

**S. Dulcamara L.*, Bittersüss; alle Theile.

**Atropa Belladonna L.* Tollkirsche, Belladonna; alle Theile, hauptsächlich Wurzel und Frucht.

Mandragora officinalis L., Alraunwurzel, Mediterranflora; die Wurzel.

**Datura Stramonium L.*, Stechapfel; alle Theile, besonders der Same.

D. arborea L., Peru; wie vorige.

**Hyoscyamus niger L.*, Bilsenkraut; alle Theile, vorzüglich Wurzel und Same.

25. Scrophulariaceae.

Alle Arten von Digitalis, besonders

**Digitalis purpurea L.*, rother Fingerhut; alle Theile, hauptsächlich die Blätter.

**Gratiola officinalis L.*, Gottesgnadenkraut; alle Theile, am stärksten die Wurzel.

**Pedicularis palustris L.*, Sumpfläusekraut; Stengel und Blätter.

**P. silvatica L.*, Waldläusekraut; wie vorige.

26. Cucurbitaceae.

**Bryonia alba L.* und *B. dioica L.*, Zaun- oder Giftrübe; die Wurzel.

Cucumis Colocynthis L., Coloquinthgurke, Orient; die Frucht.

Momordica Balsamina L., Balsamgurke, Ostindien; die Frucht.

M. elaterium L. = *Ecballium officinale Nees.*, Springgurke, Südeuropa; die Frucht.

27. Apocyneae.

Cerbera Ahovai L., Ahovahibaum, Westindien; der Milchsaft.

C. Thevetia L., schmalblätteriger Schellenbaum, Westindien; wie vor.

C. Tanghin Hook. = *Tanghinia madagascarenses Pch. Th.*, Tanghinie, Madagascar; Frucht und Same.

Strychnos nux vomica L., Brechnussbaum, Krähenaugenbaum, Ostindien; der Same.

St. Tieuté Leschen., Upasstrauch, Java; die Wurzelrinde.

St. guyanensis Mart., Uraribaum, Brasilien und Guyana; der Milchsaft.

St. Ignatii Berg. = *Ignatia amara L.*, Ignatiusstrauch, Philippinen; der Same.

28. Lobeliaceae.

**Lobelia Dortmanna L.*, der Milchsaft aller Theile.

L. inflata L., Nordamerika, alle Theile, hauptsächlich der Stengel.

29. Rubiaceae.

Cephaëlis Ipecacuanha Rich., echte Ipecacuanha, Brasilien; die Wurzel.

30. Caprifoliaceae.

**Sambucus Ebulus L.*, Attich oder Zwerghollunder; die Wurzel und Blätter.

31. Compositae.

**Lactuca virosa L.*, Giftlattich; der Milchsaft aller Theile.

**L. Scariola L.*, wilder Lattich; wie vor.

Crepis lacera Ten., zerschlitzter Pippau; Italien, alle Theile, hauptsächlich Blätter.

32. Aristolochiaceae.

**Asarum europaeum L.*, Haselwurz; die Wurzel.

Sydow.

Giftprobe nach Rossbach zum Nachweis von Alkaloiden, besteht in der Einwirkung der giftigen Alkaloide auf Infusorien, s. unter Empfindlichkeit der Reactionen, Bd. IV, pag. 8.

Giftschlangen. Man belegt mit dem Namen Giftschlangen, *Thanatophidia s. Serpentes venenati*, diejenigen Schlangen *(Ophidii)*, welche jederseits am Kopfe in der Schläfengegend eine von den Speicheldrüsen verschiedene Drüse, sogenannte Giftdrüse, besitzen, deren giftiges Secret durch einen Ausführungsgang zu der Basis eines im Oberkiefer sitzenden, sogenannten Giftzahnes geleitet wird, der zur Weiterleitung desselben entweder einen inneren Canal, welcher an der Spitze mit einer schlitzförmigen Oeffnung nach aussen mündet, umschliesst oder an der Vorderfläche mit einer Längsfurche versehen ist. Sie bilden den Gegensatz zu den weit zahlreicheren Schlangenarten, denen der fragliche Giftapparat fehlt und welche man als *Serpentes innocui* zusammenfasst, obschon auch diese durch ihren Biss unangenehme Verletzungen herbeiführen können. Die bald zusammengedrückten, bald knopfartigen, bald mehr cylindrischen Giftdrüsen erreichen bei einzelnen Giftschlangen *(Causus, Callophis)* eine ausserordentliche Grösse, so dass sie $^1/_6$—$^1/_4$ der Körperlänge des Thieres ausmachen und bis in die Bauchhöhle sich ausdehnen. Die Giftzähne, auch Gifthaken genannt, sind von sichel- oder schwertförmiger Gestalt und sitzen stets vorn im Oberkiefer. Da, wo gewöhnliche Zähne vor gefurchten sich finden, wie dies bei der Abtheilung der sogenannten *Suspecti* oder Trugnattern der Fall ist, sind niemals Giftdrüsen vorhanden. Die Schlangen mit durchbohrten Giftzähnen bilden die Abtheilung der *Solenoglyphen* (von σωλήν, Röhre, und γλύφω, aushöhlen) oder *Viperini*; bei ihnen stehen ausser den beiden Giftzähnen nur noch unmittelbar hinter jedem derselben 2 bis 6 junge Giftzähne oder Reservehaken, die zum Ersatze der ersteren dienen, wenn dieselben abgestossen sind. Bei diesen Schlangen liegen die Giftzähne in der Ruhe oder beim Fressen mit der Spitze nach hinten gerichtet in einer Scheide (Sack) verborgen, richten sich aber beim Oeffnen des Rachens durch einen besonderen Muskel dergestalt auf, dass ihre obere Oeffnung auf die Mündung des Drüsenausführungsganges passt, der, wie die Drüse selbst, von quergestreiften Muskeln umgeben ist, die das Drüsensecret in die Zahnröhre hineinpressen. Bei den Schlangen mit gefurchtem Giftzahn, welche die Abtheilung der *Proteroglyphen* (πρότερος, vorn, γλύφω, aushöhlen) oder *Colubrini venenati* bilden, stehen die Giftzähne ebenfalls allein im Oberkiefer oder bei einzelnen der dahin gehörigen Landschlangen und besonders bei den Meer- und Seeschlangen *(Hydrophidae)* vor anderen soliden Zähnen.

Die Giftschlangen gehören, wie die Schlangen überhaupt und noch mehr wie diese, vorwaltend den tropischen Ländern an. Man kennt jetzt unter 900 bis 1000 Schlangen noch nicht 100 authentische giftige Arten; doch differirt das Verhältniss in den einzelnen Ländern sehr. So ist z. B. auf den Sundainseln die Hälfte aller Schlangen giftig und in Australien, auf Martinique u. s. w. stellt sich das Verhältniss noch ungünstiger. In Europa leben nur drei Giftschlangenarten, die noch dazu in der Grösse von den meisten Giftschlangen der anderen Welttheile übertroffen werden. Alle drei gehören zu der Ordnung der Solenoglyphen und zu der nur in der alten Welt angetroffenen Abtheilung der Vipern *(Viperidae)*, die sich durch einen breiten, hinten stark abgesetzten Kopf ohne Gruben und verticale Pupillen charakterisiren. Den grössten Verbreitungsbezirk unter den europäischen besitzt die Kreuzotter (Kupfernatter, Höllennatter, die gefürchtete javanische Erdschlange von Java, *Calloselasma rhodostoma* u. a. m. *Adder)*, *Pelias berus Merrem (Vipera berus Daud., V. torva Lenz)*, mit

ihren verschiedenen, zum Theil als besondere Arten *(Vipera chersea L., V. prester L.)* beschriebenen Varietäten. Diese selten über 50—60 cm lange Giftschlange kommt im ganzen mittleren Europa vor, geht nördlich bis Schweden und wird südlich durch die Alpen begrenzt, auf denen sie bis zu einer Seehöhe von 2000 m vorkommt. Sie findet sich auch in England, Russland und im angrenzenden Asien, wo sie bis zum Baikalsee geht. In Südeuropa wird sie durch die grössere Viper oder Aspis-Viper, *Vipera aspis Merr. (V. Redii Fitz),* ersetzt, die in einigen französischen Departements, z. B. der Vendée, mit der Kreuzotter sich findet und besonders häufig in Südfrankreich, Italien und der Schweiz, seltener in Südtirol, Kärnten, Illyrien und Dalmatien, in Deutschland nur in der Gegend von Metz vorkommt. Die dritte europäische Art ist die Sandviper, *Vipera ammodytes Dum. (V. illyrica Laur.)*, die häufig in Illyrien, Kärnten, Krain, Steiermark, Südungarn, Griechenland, selten in Tirol und Südbayern vorkommt. Zahlreicher sind die Viperiden in Afrika, die zum Theil weit grösser (bis 1.7 m) und armsdick werden und von denen einzelne durch sonderbare Hervorragungen über den Augen, wie die Hornviper von Aegypten, *Cerastes aegyptiacus Dum. s. cornutus Wagl.* und die Helmbuschviper vom Cap, *Cerastes lophophrys Wagl.,* sich auszeichnen. Sie gehören zu den Gattungen *Clotho* (dahin *Clotho arietans,* die Puffotter im südwestlichen Afrika, so genannt wegen ihres heftigen Anpralles beim Beissen), *Cerastes, Atractaspis, Brachycranion* u. a. m. Auch Ostindien hat einige gefährliche Giftschlangen aus der Abtheilung der Viperinen, *Daboia Russelii Gray* und *Echis carinata Merrem.*

Die Solenoglyphen Amerikas sind sämmtlich *Crotaliden* oder Grubennattern, die sich durch eine zwischen Augen und Nasenlöchern befindliche, mit kleinen Schuppen eingefasste Grube von den Viperinen unterscheiden. Ein Theil der Crotalinen zeichnet sich durch die Anwesenheit einer Anzahl plattgedrückter, mit einander articulirender Hornringe am Ende des Schwanzes aus, deren Bewegung beim Heben des letzteren ein eigenthümliches klapperndes Geräusch hervorbringt, das den Thieren den Namen Klapperschlangen verschafft hat. Dies ist bei der Gattung *Crotalus (Caudisona, Urocrotalus)* der Fall, von welcher *Crotalus durissus Daud.* und *Cr. horridus Daud.* die Hauptarten sind, die beide eine Länge von 1.5 m erreichen und durch die Landenge von Panama scharf geschieden sind. Die erstere Art, die gemeine Klapperschlange, geht nördlich bis zum 45° und ist von Untercanada durch die Binnenländer der nordamerikanischen Union bis Carolina, Florida, Californien und Mexico verbreitet; die zweite, die Schauerklapperschlange, in Brasilien Cascavela genannt, ist auf Südamerika (Guyana, Surinam, Brasilien, Paraguay, Peru, Chile) und auf die benachbarten Inseln (Antillen) beschränkt. Im südlichen Nordamerika findet sich noch eine grössere, bis 2 m lange Art., *C. adamanteus*, in Florida die etwas kleinere Massagua, *Crotalus (Crotalophorus) miliarius Gr.* Von *Crotalus* dadurch verschieden, dass am Schwanzende statt der Klapper nur eine Anzahl dorniger Schuppenreihen existirt, ist die Gattung *Lachesis*, die durch den *Surukuku* oder Buschmeister der holländischen Colonisten in Surinam, auch la grande vipère des bois genannt, *Lachesis rhombrata Pr. Neuwied (Crotalus mutus L.)*, eine Giftschlange von 2—3 m Länge und mit 2—3 cm langen Giftzähnen, die in den Hochwaldungen von Südamerika lebt, repräsentirt wird. Zu den Grubenottern ohne Schwanzanhang gehören ferner die Gattungen *Trigonocephalus, Ancistrodon* und *Bothrops,* deren gefürchtetste Hauptrepräsentanten die Lanzenschlange von Martinique und St. Lucia, *Bothrops lanceolatus Wagler,* die Labarischlange, *Labaria* oder *Sororaima* von Brasilien, *B. atrox*, und die ebenfalls brasilianische Jararaca, *B. jararaca*, sind. Einzelne klapperulose Crotaliden finden sich auch in Nordamerika, wie der sogenannte Mocassin d'eau, *Ancistrodon piscivorus Holbr.,* eine Wasserschlange von Louisiana und Nordcarolina, mehrere in Asien, z. B. die Gras- oder Papageischlange, *Trimeresurus viridis*, in Ostindien, die javanische Erdschlange *Calloselasma rhodostoma, Schlegel* u. a. m.

Aus der Abtheilung der Proteroglyphen findet sich die im Wasser lebende Familie der Hydrophiden besonders im indischen und stillen Ocean, von wo diese Schlangen auch in die Strandseen und Flussmündungen eindringen. Die gemeinste dieser mit einem Ruderschwanze versehenen Giftschlangen ist die etwa 1 m lange *Pelamys bicolor Schn.*, von Madagascar bis in den Golf von Panama verbreitet. Man kennt indess mehr als 50 Arten, von denen 37 auf die Gattung *Hydrophis* kommen, während die übrigen auf die Genera *Pelamys*, *Platurus*, *Hydrus*, *Liopala*, *Disteira*, *Enhydrina* und *Aspisurus* sich vertheilen.

Die auf dem Lande lebenden Proteroglyphen, welche man als *Elapiden* oder wegen ihres runden Schwanzes als Conocercinen bezeichnet, sind sämmtlich tropische Schlangen, zum Theil von grosser Schönheit, zum Theil von ganz ausserordentlichen Dimensionen. Ersteres gilt namentlich von den Angehörigen der in Südamerika und Ostindien vorkommenden Gattung *Elaps*, Prunknatter, von denen die Korallenschlange, Cobra di coral, *Elaps corallinus Wied*, besonders schön gezeichnet ist. Die grössten Giftschlangen bilden verschiedene ostindische Arten von *Ophiophagus*, von denen *O. elaps* selbst 4—5 m lang werden sollen. Auch die in Ostindien unter dem Namen Bongare bekannten, sehr gefürchteten Felsenschlangen, *Bungarus annularis s. fasciatus* (Sankeischlange), *B. coeruleus* (Krait) und *B. semifasciatus s. candidus* haben ihrer Länge wegen die Benennung Pseudoboa oder Bastardriesenschlange erhalten. Hierher gehören auch die Schlangen mit den grössten Giftdrüsen (*Causus rhombeatus* an der Goldküste, *Callophis intestinalis*). Besonders auffällig ist die Gattung *Naja L.*, Schildviper, dadurch, dass der Hals durch die verlängerten vorderen Rippen ausdehnbar ist. Zu diesem Genus gehören zwei der giftigsten Schlangen, die bis 2 m lange ostindische Brillenschlange oder Hutschlange (*cobra di capello*), *Naja tripudians Merr.*, die ihren deutschen Namen einer schwarzen brillenförmigen Zeichnung auf der Nackenscheibe verdankt, und die nicht in dieser Weise gezeichnete, etwas kleinere ägyptische Brillenschlange, *Naja Haje*, die von den Arabern als *Hadsche Nescher* bezeichnete Aspis der Alten, die Viper der Kleopatra. Eine grössere Anzahl Giftschlangen aus der Abtheilung der Elapiden, die zum Theil der indischen *Cobra di capella* an Giftigkeit nicht nachstehen, wie *Pseudechis porphyrica Wagl.* und die Tigerschlange, *Hoplocephalus curtus Guth.*, findet sich in Australien.

Die Bedeutung der Giftschlangen für die öffentliche Gesundheitspflege darf nicht nach der äusserst kleinen Zahl von Verletzungen durch den Biss der Kreuzotter, die selbst bei Kindern, die sie in der Regel betreffen, nur ausnahmsweise tödtlich verlaufen, beurtheilt werden. Auch die südeuropäische Viper gibt, obschon dieselbe etwas gefährlicher ist (nach VIAUD GRAND-MARAIS starben in der Vendée und dem Departement Loire-inf. von 316 Verletzten 44, also 14 Procent), kein zutreffendes Bild von der Gefahr der Thanatophidien. Dasselbe erhalten wir aus statistischen Berichten über Ostindien. So sind in Bengalen, Assum, Orissa, Punjab, Aude und Birma 1869 11.416 Todesfälle durch Schlangenbiss amtlich festgestellt und es ist wahrscheinlich, dass mindestens 20.000 Menschen, das ist 16 von 100.000 Lebenden in dieser Weise zu Grunde gingen. In Bengalen allein starben 1874 7595 und 1875 8807 Personen am Schlangenbiss; in dem 80 Quadratmeilen grossen Districte Kolman in der bengalischen Provinz Baduan kommt bei einer Bevölkerung von 300.000 Menschen täglich 1 Todesfall zur Anzeige. Diese höchst bedeutende Mortalität rührt namentlich von dem häufigen Eindringen der ostindischen Giftschlangen in die Wohnungen und selbst in die Kleidungsstücke und Bettstellen her, was bei den in Wäldern und auf Haiden vorzugsweise häufigen Vipern und Kreuzottern kaum vorkommt. Dazu kommt aber noch, dass der Biss einzelner indischer Thanatophidien absolut tödtlich ist, wenn nicht unmittelbar Hilfe geleistet wird. Dies gilt nicht blos für die gigantischen Giftschlangen (*Ophiophagus*, *Bungarus coeruleus*), sondern auch für die nicht viel mehr als 1 m lange Brillenschlange, die beiden Viperarten *Daboia Russelii* und *Echis carinata* und die für

den Badenden äusserst gefährlichen *Hydrophis*-Arten. Die letztgenannten Thiere verleihen durch kräftige Bewegung des ganzen Körpers ihren Bissen besonderen Nachdruck, so dass der Giftzahn möglichst tief eingetrieben wird, und stehen dadurch im Gegensatze zu den höchst torpiden amerikanischen Klapperschlangen, welche ihre Giftzähne beim Biss oft gar nicht verwenden. S. WEIR MITCHELL stellt die Mortalität der Klapperschlangenbisse auf 12.5 Procent, also niedriger als diejenige der Viper und bedeutend niedriger als die der ostindischen Thanatophidien zusammengenommen, die nach IMLACH 30 Procent ausmachte, welche Verhältnisszahl, wenn sie richtig ist, die Summe der Verletzungen durch Giftschlangen in Bengalen auf circa 40.000 im Jahre stellen würde.

Es ist daher nicht zu verwundern, dass in Schlangenländern besondere Massregeln zur Vertilgung oder Verminderung der Giftschlangen getroffen wurden. Man hat sowohl in Bengalen als auch in Frankreich Prämien für getödtete Schlangen ausgesetzt. Wie wesentlich solche Prämien wirken, zeigt die in Indien gemachte Erfahrung, dass mit der Herabsetzung der Prämien auch sofort die Zahl der Opfer des Schlangenbisses wieder zunahm. Im Departement Haute Marne wurden 1856 14.150 Vipern vertilgt, 1857 sogar 19.066, 1858 11.532, 1859 10.330 und in den drei ersten Quartalen von 1861 7036, somit in dem ganzen Zeitraume gegen 60.000 (SOUBEIRAN). Wichtig ist in Schlangengegenden auch die Schonung bestimmter Thiere, welche als Schlangenfeinde bekannt sind, wozu in Deutschland Igel, Iltis, Wiesel, Dachs, Bussard, Eichelhäher und Storch gehören. In exotischen Gegenden hat man schlangenvertilgende Vögel, z. B. den Secretär, *Serpentarius secretarius* auf Martinique, geradezu angesiedelt. Zur Fernhaltung der Giftschlangen von menschlichen Wohnungen dient in Ostindien Anstrich der Wände mit unreiner Carbolsäure oder Kohlentheer, den die Thiere sehr scheuen (FAYRER). In Europa ist das unnöthig, dagegen liessen sich manche Fälle von Vergiftung durch Kreuzotter- oder Vipernbiss durch eingehende Belehrung des Publicums und insbesondere der Kinder über diese Schlangen, deren Aufenthaltsort und deren Gefährlichkeit, verhüten. Das Einsammeln von Reptilien durch Kinder ist seitens der Eltern und Lehrer ganz zu untersagen, da es unmöglich ist, sie über die diagnostischen Merkmale genau zu instruiren. Selbst Schlangenkenner von Profession können sich bei dem blossen Ansehen täuschen, wie z. B. DUMÉRIL von einer Viper gebissen wurde, die er in die Hand nahm, weil er sie für die ungiftige Natter *Coluber flavescens* gehalten hatte. Das häufige Vorkommen der Bisse an den unteren Extremitäten bei barfuss gehenden Kindern in Waldungen oder auf Haiden legt es dringend an das Herz, derartige Localitäten nur mit hohen Lederstiefeln zu betreten.

Näheres über die Vergiftung und ihre Behandlung enthält der Artikel Schlangengift (s. d.).

Literatur: Lenz, Schlangenkunde. Gotha 1882. — Fayrer, Thanatophidia of Indian. London 1872. — Husemann, Toxikologie, pag. 297. Th. Husemann.

Giftweizen, Giftkörner, Mäuseweizen. Zur Bereitung desselben löst man 1 g Strychninnitrat in 200 g heissen Wassers, färbt die Lösung tiefblau oder roth mit Methylviolett, respective Anilin und giesst sie auf 500 g Weizenkörner; nachdem die Lösung aufgesogen ist, trocknet man den Weizen wieder bei einer Temperatur von 30—35°.

Gigartina, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Florideae*. Der Thallus ist dichotom oder fiederförmig ästig, gallertartig-fleischig, mit oberflächlich sitzenden Cystocarpien. Die Tetrasporen sind kreuzweise getheilt, in hervorragende Häufchen vereinigt.

Gigartina mammilosa Ag., s. Carrageen, Bd. II, pag. 571.

Die in dem mittelländischen Meere häufig vorkommende *G. acicularis Lamour.*, deren Thallus mit dornförmigen Aesten besetzt ist, findet sich unter französischem Carrageen.

Sydow.

Gigonza im südl. Spanien besitzt Schwefelquellen von 18°.

Gilbkraut ist *Genista tinctoria.* — **Gilbwurz** ist *Curcuma.*

Gillenia, eine blos in Nordamerika verbreitete Gattung der *Rosaceae*, Unterfamilie *Spiraceae*, mit 2 Arten: *G. trifoliata Moench.* und *G. stipulacea Nutt.* Es sind perennirende, bis meterhohe Kräuter mit dreizähligen, sehr kurz gestielten Blättern, lockeren Inflorescenzen aus weissen oder blassrothen, zwitterigen, fünfzähligen Blüthen und Balgfrüchten.

Die bewurzelten Rhizome beider Arten sind in den Vereinigten Staaten officinell. Der Wurzelstock ist wagrecht, gegen 2 cm dick, knotig, hart und holzig; eine dünne, harzig punktirte Rinde bedeckt den etwa achtmal dickeren, concentrisch geschichteten, von feinen Markstrahlen durchzogenen, weisslichen Holzkörper. Die Droge riecht schwach, die Rinde schmeckt nicht unangenehm bitter, speichelerregend, das Holz ist geschmacklos.

Als wirksamen Bestandtheil der Gillenia (Indian physic, Indian hippo, American ipecac, BOWMAN'S root) betrachtet man das rein noch nicht dargestellte Alkaloid Gillenin (WETHERILL, Journ. Pharm. 1877). In Gaben von 0.03 bis 0.06 g bewirkt es Erbrechen, man benutzt aber nur die Droge als mildes Emeticum in Gaben von 1.0—2.0 g.

Gingergrasöl ist Citronellaöl.

Gingerol. Nach THRESH das scharfe und wirksame Princip der Ingwerwurzel in Form eines zähen, strohgelben, bitter und scharf schmeckenden Syrups, der in Weingeist, Benzin, Schwefelkohlenstoff, ätherischen Oelen, Eisessig, Alkalien löslich ist.

Gingivitis (*gingiva*, Zahnfleisch) ist eine Entzündung des Zahnfleisches, die gewöhnlich mit allgemeiner Entzündung der Mundschleimhaut (*Stomatitis*) einhergeht.

Gingko, Gattung der *Taxineae* mit einer einzigen, in China heimischen, auch bei uns im Freien ausdauernden Art: *Gingko biloba L.* (*Salisburia adiantifolia Sm.*). Die Samen haben eine fleischige Aussenschicht, äussere Aehnlichkeit mit Reine-Clauden und sind geniessbar. SCHWARZENBACH hat in ihnen eine eigenthümliche Säure nachgewiesen (Viertelj. prakt. Pharm. VI).

Ginseng ist ursprünglich die Wurzel von *Aralia Ginseng D. et P.* (*Panax Ginseng C. A. Mey.*) aus Nord-China. Die Wurzel ist bis 20 cm lang, rübenförmig, in mehrere Aeste getheilt, wodurch eine Form entsteht, die an die menschliche Gestalt erinnert. Sie ist trocken, hart und gelblich, besonders im oberen Theile querrunzelig, von gelblicher Farbe. Die Pflanze wird (auch in Japan) mit grosser Sorgfalt cultivirt, die Wurzel von allen Fasern befreit, gebrüht und sehr sorgfältig getrocknet. Sie erfreut sich in China eines ausserordentlichen Rufes gegen alle möglichen Krankheiten, besonders als Aphrodisiacum, und wird sehr theuer bezahlt. Nach JAMES (1887) ist nur die wilde Wurzel hochgeschätzt. Die Unze wird mit 10—20 Pfund Sterling bezahlt, während das Pfund der cultivirten Wurzel nur 5—6 Schilling kostet. Sie spielt dort eine ähnliche Rolle, wie die Alraunwurzel bei uns im Mittelalter. Der Name Panacee für ein besonders köstliches Heilmittel ist von dieser Droge genommen.

Sie ist nicht zu verwechseln mit der Ninsi- oder Ninsingwurzel von *Sium Ninsi L.* in Korea, die ihr in China zuweilen substituirt wird.

Jetzt führt man in grossen Mengen aus Nordamerika die Wurzel von *Aralia quinquefolia D. et P.* (*Panax quinquefolius L.*) als *Rad. Ginseng americana*, amerikanische Kraftwurzel, Red-berry, nach China ein. Sie ist ebenfalls rübenförmig, 10 cm lang, etwa 1 cm stark, von gelbgrauer Farbe, theilt sich meist auch in mehrere Aeste. Der Geschmack ist anfangs bitterlich, dann süss.

Sie kommt gewöhnlich aus Ohio und Westvirginien. In Amerika verwendet man sie in der Pharmacie in ähnlicher Weise, wie bei uns die Süssholzwurzel.

Zuweilen findet sie sich der *Rad. Senegae* und *Rad. Serpentariae* beigemengt, ist aber von beiden durch ihre rübenartige Gestalt sofort zu unterscheiden. Sie enthält einen dem Glycyrrhizin ähnlichen Stoff, das Panaquilon. Hartwich.

Ginster, auch Glanse, ist *Genista*.

Ginsterfaser. Als solche werden die Bastfasern von *Sarothamnus vulgaris Wimm.* (Besenginster) bezeichnet, die nach VETILLARD ein gutes Material zur Erzeugung von Papieren abgeben. Die Faser ist 0.01—0.02 mm breit, nur wenig oder nicht verholzt, geschmeidig und fein, bis auf ein linienförmiges Lumen vollständig verdickt und mit abgerundeten und selbst lappigen Enden versehen. Die polygonalen Querschnitte erscheinen deutlich geschichtet und werden von Jod und Schwefelsäure gebläut, bis auf die breite Mittellamelle, die gelbbraun gefärbt ist. Man beobachtet aber auch Fasern mit unregelmässigen Querschnitten, die an solche des Hanfes erinnern, aber einen geringeren Durchmesser besitzen.

T. F. Hanausek.

Gips, s. Calciumsulfat, Bd. II, pag. 496.

Girard's Reaction auf Theerfarbstoffe im Wein besteht im Zusatz von 4 ccm 10procentiger Kalilauge und 20 ccm einer 5procentigen Quecksilberoxydsulfatlösung zu 20 ccm des zu prüfenden Weines. Naturwein liefert ein farbloses, künstlich — mit Theerfarbstoffen — gefärbter Wein ein rosenrothes oder rothes Filtrat.

Giroflé ist ein zur Safraningruppe gehöriger Farbstoff.

Giselagelb. Ein künstlicher gelber Farbstoff, in die Classe des Anilingelb und Anilinorange gehörend. Seine Zusammensetzung ist nicht bekannt, es scheint aber dem VOGEL'schen Zinalin (Monoamidoazobenzol) nahe zu stehen.

Githagin, s. Saponin.

Githago, von DESFONTAINES aufgestellte, mit *Agrostemma L.* synonyme Gattung der *Caryophyllaceae*. — S. Bd. I, pag. 184.

San Giuliano bei Pisa (Italien), besitzt Thermen, welche vorzüglich Kalksulfat und Chloride enthalten.

Glacialin, vor einigen Jahren als unübertreffliches Conservirungsmittel angepriesen, war in der Hauptsache ein Gemisch von Borax, Borsäure und Zucker.

Glacies Mariae, Marienglas, Fraueneis, ein durchsichtiger blätteriger Gyps (Gypsspat), wurde früher in Stücken und in Pulverform in den Apotheken vorräthig gehalten und vom Landvolke zu allerhand Curen verwendet. Nicht zu verwechseln mit Glimmer (s. d.), welcher auch mitunter Marien- oder Frauenglas genannt wird.

Gladiolus, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Iridaceae*. Kräuter mit knolligem, von netzfaserigen Scheiden umhülltem, mehrere Jahre ausdauerndem Rhizom, welches daher anscheinend aus 2—3 übereinander liegenden Zwiebeln besteht. Der Stengel ist einfach und trägt schwertförmige, scheidige Blätter, oft auch Hochblätter. Die endständige Inflorescenz ist eine einseitige Aehre ohne Gipfelblüthe. Die Blüthen haben ein sechstheiliges Perigon mit ungleichen, fast zweilippigen Zipfeln, 3 Staubgefässe, 3 Griffel mit corollinischen Narben. Die Frucht ist eine dreifächerige Kapsel mit zahlreichen Samen.

Gladiolus palustris Gaud. (G. Boucheanus Schlechtend., G. imbricatus Host.), Siegwurz, Allermannsharnisch, auf Moorwiesen, im Juni bis Juli, durch die aus 1—5 überhängenden, grossen hellrothen Blüthen zusammengesetzten Aehren eine Zierde unserer Flora. Die kuchenförmigen, wallnussgrossen,

von einer starken Netzhülle umgebenen Rhizome waren früher *(Bulbus Victorialis rotundae)* als Wund- und Zaubermittel in Verwendung. Sie sind ohne Geruch, trocken auch ohne Geschmack.

Glairine, s. Barègine, Bd. II, pag. 147.

Glandes Quercus, s. Eicheln, Bd. III, pag. 585.

Glandulae, s. Drüsen, Bd. III, pag. 539. Die pharmaceutisch wichtigen Drüsen s. unter Lupulin und Kamala.

Glanzgras ist *Phalaris canariensis L.* Die Früchte sind die vorzüglich als Vogelfutter verwendeten Canariensamen (s. Bd. II, pag. 514).

Glanzruss, s. Fuligo, Bd. IV, pag. 444.

Glanzstärke, Stärkeglanz. Ein sehr schönes Präparat erhält man nach folgender von DIETERICH gegebener einfacher Vorschrift: Man schmilzt 50 Th. *Stearinsäure* in gelinder Wärme, setzt 50 Th. absoluten *Alkohol* hinzu und verreibt damit 950 Th. feine *Weizenstärke.*

Glas. Das Glas ist ein Gemenge von Verbindungen der Kieselsäure mit Metalloxyden, welche, ausser wirklichen Silicaten, auch freie Kieselsäure und Metalloxyde enthält, durch Zusammenschmelzen seiner Componenten entsteht, beim Schmelzen dünnflüssig, beim Abkühlen zähflüssig wird und zuletzt erstarrt, alsdann durchsichtig oder durchscheinend, farblos oder gefärbt erscheint, stark glänzend ist und einen muscheligen Bruch besitzt. Durch Zusatz anderer Stoffe (Calciumphospat, Zinnoxyd etc.) vollständig undurchsichtig (opak) gemachtes Glas wird als Emaille bezeichnet.

Etymologie: Der Name Glas wird abgeleitet von dem Sanscritworte Kelassa, von dem lateinischen Worte Glacies, von dem gallischen Worte glassum (Bernstein), und von den sächsischen, resp. angelsächsischen Wörtern glisnian und gelixan (gleissen, glänzen).

Historisches: Des Glases wird bereits im alten Testament wiederholt Erwähnung gethan. Es wird sogar neuerdings behauptet, dass die Glasmacherei in Egypten schon vor dem Auszuge der Juden bekannt gewesen sei (WILKINSON: Manners and customs of Ancient Egyptians), da man in den Königsgräbern von Beni Hassan und Theben Gemälde gefunden hat, welche arbeitende Glasbläser darstellen, und deren Entstehung den darauf befindlichen Hieroglyphen entsprechend auf das Jahr 1800 v. Chr. zurückzuführen ist. Die Städte Sydon, Tyrus und Alexandrien waren berühmt wegen ihrer Glaserzeugnisse und trieben ein grosses Exportgeschäft mit denselben. Zur Zeit des Cicero soll die Glasfabrikation von Egypten nach Rom verpflanzt worden sein und zur Zeit des Tiberius haben bereits grössere Fabriken daselbst ihre Thätigkeit ausgeübt. Des Fensterglases wird zuerst von Kirchenschriftstellern am Ende des dritten Jahrhunderts gedacht. Eine grossartige Entwickelung erfuhr im 16. Jahrhundert die Glasbläserei in Venedig, welches auch durch Herstellung prachtvoller Spiegelgläser weltberühmt wurde. Von hier aus verbreitete sich die Glasindustrie über alle civilisirten Länder, und schon im 17. Jahrhundert (vereinzelt viel früher) beschäftigten sich in Frankreich, England, Deutschland, Böhmen grössere Anlagen mit der gewerblichen Herstellung von Gläsern aller Art.

Das Glas unterliegt mannigfachen Classificationen. Vom technischen Standpunkt aus unterscheidet man, nach KNAPP, folgende Arten: *a)* Bleifreie Gläser: 1. Dunkelfarbiges, halbweisses und weisses Hohlglas; 2. Scheiben- und Fensterglas, englisches Kronglas; 3. Spiegelglas. — *b)* Bleihaltige Gläser: 4. Flintglas, 5. Krystallglas, 6. Strassmasse, 7. Emaille. — Vom chemischen Standpunkte aus werden nach v. WAGNER folgende Arten unterschieden: 1. Kalium-Calciumglas, völlig farblos, äusserst strengflüssig, hart und widerstandsfähig gegen chemische Agentien (böhmisches Krystall- und deutsches Kronglas);

2. Natrium-Calciumglas, bläulich, minder strengflüssig, aber härter als das vorige (französisches Glas, Fensterglas, Glas, aus welchem chemische Utensilien bereitet werden, optisches oder englisches Crownglas); 3. Kalium-Bleiglas, leicht schmelzbar, weich, von hohem spec. Gewicht, Glanz und Lichtbrechungsvermögen und schönem Klang (bleireiches Flintglas für optische Zwecke, bisweilen anstatt der Kieselsäure Borsäure enthaltend, und Strass, die Basis der künstlichen Edelsteine); 4. Aluminium-Calcium-Alkaliglas (Bouteillenglas).

Das Rohmaterial, aus welchem Glas bereitet wird, umfasst in der Hauptsache folgende Stoffe: Kieselsäure, in Form von Sand, Quarzstücken oder Feuerstein; letztere werden erhitzt, abgeschreckt und gemahlen. Kalk: Für weisses Glas Kalkspat, Marmor oder Kreide; für grünes Glas Mergel, Kalkaschen der Seifensieder (der Kalk wird bisweilen durch Baryt oder Strontian ersetzt; Fluorcalcium und Kryolith dienen zur Herstellung porzellanartiger Gläser). — Mennige und Glätte. Natron. Für feinere Glassorten Glaubersalz, für geringere Soda. Kali. Für feine Sorten gereinigte, für minder reine Sorten rohe Pottasche, seltener Holzasche. Ausserdem werden zum Färben und Entfärben der Gläser verschiedene Materialien gebraucht. So färbt Eisenoxyd das Glas grün; diese Färbung wird aber aufgehoben durch einen berechneten Zusatz von Mangansuperoxyd, welches an und für sich reines Glas violett färben würde. Eisenoxyd färbt Glasmasse roth, Kobaltoxyd färbt sie blau, Gold- und Kupferoxyd rubinfarben, Uran und Antimon färben sie gelb, Kohle, Mischung von Chrom- und Eisenoxyd, besonders aber Iridiumsesquioxyd färben sie schwarz. Ausserdem werden zur Zerstörung organischer Substanzen und Schwefelverbindungen, aber auch als Entfärbungsmittel, um Eisenoxydul in Oxyd überzuführen, Salpeter und arsenige Säure verwendet. Endlich werden alte, aber gutsortirte Glasscherben wieder mit eingeschmolzen. Die für eine bestimmte Glassorte zusammengestellte Mischung heisst der Satz. Derselbe wird feingemahlen, nach und nach, soweit es das Schäumen und die Gasentwickelung erlauben, in Häfen, welche aus feuerfestem Thon hergestellt sind und sich in den angeheizten Glasöfen befinden, geschüttet und zum Schmelzen gebracht. Während hierzu die höchsten Temperaturen angewandt (Heissschüren) und eine intensive Mischung des Materials bewirkt werden muss, um eine tadellose Schmelze zu erhalten, wird, sobald dies erreicht ist, die Temperatur so weit vermindert (Kaltschüren), dass die weitere, mechanische Verarbeitung der Masse geschehen kann. Man findet hierbei auf der Oberfläche eine geringe Menge dünnflüssigerer Substanz, welche aus den durch Kieselsäure nicht gebundenen, resp. verglasten Salzen besteht, die Glasgalle, und abgeschöpft werden muss. Diese, sowie Streifen, Fäden, Blasen, Knoten und Steine (aus der Hafenmasse) bilden die Fehler des Glases, welche sorgsam verhütet werden müssen.

Die mechanische Bearbeitung der Glasmasse geschieht unter Benutzung folgender Werkzeuge: Pfeife (Blaserohr) zum Herausnehmen, Ausblasen und Formen der Masse; Heft- oder Nabeleisen zum Anheften der von der Pfeife abgesprengten Gegenstände; Pfahleisen (Abstreichblech) zum Abstreichen des Gegenstandes von der Pfeife; Gabel zum Fortschaffen der fertigen Gegenstände in den Kühlraum; Marbel, ein Block mit Vertiefungen verschiedener Art; Scheere, Formen und mit Seitenlehnen versehener Stuhl. Mit Hilfe dieser Geräthschaften wird das gesammte Hohlglas hergestellt. Blasen, Schwenken, Heben und Senken der vor der Pfeife befindlichen Masse, Ein- und Andrücken, Umlegen von Glasstreifen sind Manipulationen, welche dem Glasbläser geläufig sind und ihn zur Erzeugung der geforderten Gegenstände geschickt machen. Henkel und Böden werden vielfach besonders an- und eingesetzt, Verzierungen aufgetragen. Mancherlei Gegenstände werden in Formen gegossen (gepresst). Glasröhren werden durch schnelles und gleichmässiges Ausziehen einer Glasblase nach zwei Richtungen hin erhalten; Glasperlen entweder durch Zerschneiden von Glasröhren und Abschleifen der Kante im mit Kohle gefüllten Rotouleur, oder durch Eintauchen eines Dorns in die Glasmasse und Abstreifen der Perle nach dem Erkalten.

Vorschriften zu Glassätzen sind zahllos, jeder Fabrikant glaubt, die beste zu haben; selbstverständlich unterliegen dieselben bestimmten Erwägungen und sind von der jeweiligen Natur des Rohmateriales abhängig. KIRN gibt für halbweisses Glas folgende Vorschriften (PRECHTL's Encyclopädie, VI, 584):

Sand	60	75.1
Pottasche	17.8	19.1
Kochsalz	8.9	9.5
Kalkhydrat	13.3	14.3

und für weisses Hohlglas folgende:

Sand	100	100	100
Pottasche	54	65	41.4
Kreide	15	—	—
Kalk	—	6	17.5
Glasbrocken	100	100	—
Braunstein	1	0.5	—

Das böhmische Krystallglas wird unter besonderen Vorsichtsmaassregeln nur aus den reinsten Materialien bereitet. DUMAS und KNAPP empfehlen folgende Sätze:

Sand	100	100	100	100
Gereinigte Pottasche	50—60	30	60	75
Kohlensaurer Kalk	8	18	20	50

(Muspratt, Techn. Chemie, III, 299.)

Es wird zum Achromatisiren der Flintglaslinsen verwandt und ist in der technischen Welt so bekannt, wie es die für die Analyse organischer Stoffe bestimmten Verbrennungsröhren aus böhmischem Glase sind. — Das Fenster- oder Tafelglas wird nach zwei verschiedenen Methoden hergestellt, als Mondglas und als Walzenglas. Behufs Herstellung des ersteren wird vor der Pfeife eine grosse hohle Kugel geblasen, die an einer der Pfeifenmündung entgegengesetzten Stelle an ein warmes Hefteisen angedrückt und alsdann von der Pfeife abgezogen wird. Die so geöffnete Kugel wird so lange scharf rotirt, bis sie sich vermöge der Centrifugalkraft zu einer Scheibe von circa 1.5 m Durchmesser umgeformt hat. Erkaltet, wird sie in mondförmige Stücke zerschnitten; das Mittelstück — Ochsenauge — wird zu Butzenscheiben u. s. w. verbraucht. Behufs Herstellung des Walzenglases wird vor der Pfeife ein grösserer Cylinder geblasen, dieser aufgeschnitten und auf einer im Streckofen befindlichen Platte mittelst besonderer Polirhölzer geglättet (gestreckt). Spiegelglas wird ähnlich erzeugt, aber auch auf Giesstische ausgegossen und geschliffen. PELOUZE gibt folgenden Satz für Spiegelglas an (DINGLER 184, 311):

Sand	100
Soda	35
Kalkstein	17

Das Belegen der Spiegel mit einem Amalgam aus Quecksilber und Zinn erfordert eine besondere Geschicklichkeit und nimmt einen Zeitraum von mehreren Wochen in Anspruch. Die Versilberung des Glases durch Reduction von Silbersalzlösung pflegt nur bei Gartenspiegeln, Kugeln, überhaupt gekrümmten Flächen angewendet zu werden. Ebendieselben werden auch mit Gold- und Platinüberzügen versehen. — Das englische Krystall- oder Flintglas ist ein bleihaltiges Glas, welches theils geblasen, theils geformt und aus sehr reinen Materialien hergestellt wird. Empfohlen wird ein Satz aus 1 Th. Kaliumcarbonat, 2 Th. Mennige und 3 Th. Sand, indessen werden auch andere Mischungen beliebt. Das Krystallglas (Karaffen, Weingläser, Vasen) wird durch Schleifen, Aetzen und Anblasen veredelt und mannigfach verziert. Das zu optischen Gläsern und Linsen bestimmte Flintglas verbleibt im Tiegel. Nach dem Erkalten wird derselbe zerschlagen, das Glas herausgenommen und durch Schleifen weiter zugerichtet. Berühmt ist der von BONTEMPS für diese Zwecke angegebene Satz, welcher aus

Sand	100
Mennige	100
Kaliumcarbonat	30

besteht. — Zur Gruppe der gefärbten Gläser gehört der Strass. Derselbe ist ein sehr bleireiches Glas und daher auch sehr weich, weshalb Similidiamanten und künstliche Edelsteine, die aus demselben hergestellt werden, anfangs zwar in schönem Feuer glänzen, bald aber, nachdem die Kanten der Facetten abgeschliffen sind, ihren Glascharakter deutlich erkennen lassen. Für Strass sind folgende Sätze angegeben worden:

Bergkrystall	100	100	—	—
Sand	—	—	100	100
Mennige	155.3	154.2	—	—
Bleiweiss	—	—	98.9	263.3
Kalihydrat	53.1	56.2	14.7	33.3
Borax	6.8	6.3	4.8	10
Arsenige Säure	0.3	0.2	0.2	—

Die Schmelze in Wasser abgeschreckt und nochmals geschmolzen gibt die Similidiamanten. Zur Herstellung anderer Imitationen gibt DONAULD WIELAND folgende Verhältnisse an:

Topas . . . . . . auf	1000	Strass	40	Spiessglanzglas und 1 Cassius'scher Purpur,
Rubin . . . . . „	1000	„	25	Manganoxyd,
Smaragd . . . . „	1000	„	8	Kupferoxyd und 0.25 Chromoxyd,
Saphir . . . . . „	1000	„	15	Smalte,
Amethyst . . . . „	1000	„	8	Manganoxyd, 5 Cobaltoxyd, 0.2 Goldpurpur,
Aquamarin . . . „	1000	„	7	Spiessglanzglas, 0.4 Cobaltoxyd,
Syrischer Granat „	1000	„	500	„ 4 Goldpurpur, 4 Manganoxyd.

Hierher gehört auch der künstliche Aventurin, ein braunes, mit glänzenden Flittern von krystallisirtem Kupfer durchsetztes, aber undurchsichtiges Glas; ebenso das Hämatinon, eine opake, zinnoberrothe Glasart. Farblose, undurchsichtige Glasarten sind: Das Milchglas, Alabaster-, Eis- und Mousselinglas, welch letzterem Muster in Emaille aufgetragen und eingebrannt oder mit dem Sandgebläse ausgetrieben sind.

Eigenschaften: Die Zusammensetzung eines Glases muss eine derartige sein, dass das Glas selbst den für bestimmte Zwecke an dasselbe gestellten Anforderungen entspricht. Ein dem Einflusse der Atmosphärilien und Chemikalien widerstehendes Glas erfordert z. B., dass die Kieselsäure neben dem Oxyd eines einwerthigen Metalles mit dem eines zweiwerthigen Metalles verbunden sein muss, denn die ersteren sind schon in Wasser löslich (Wasserglas), die letzteren aber nicht, richtige Vereinigungen beider sehr schwer. Ueberschüssige Kieselsäure erhöht die Schmelzbarkeit des Glases; überschüssiges Bleioxyd das Lichtbrechungsvermögen desselben; optische Gläser werden deshalb leichter von Säuren angegriffen, als andere. Die Widerstandsfähigkeit des Glases hängt von seiner Zusammensetzung ab. Ueber den Umstand, dass chemische Utensilien, wie Kolben, Bechergläser etc., leicht lösliche, alkalinische Stoffe enthalten und an siedende Flüssigkeiten abgeben, ist in den letzten Jahren häufig geklagt worden. Ebenso über einen Arsengehalt von Glasröhren, der sich bei den Reductionsprocessen in der v. BABO' und FRESENIUS'schen Röhre höchst unangenehm bemerkbar macht. Von Säuren wird Glas im Allgemeinen schwerer angegriffen, als von Alkalien; die Einwirkung der letzteren macht sich bei Stöpselflaschen, die zur Aufbewahrung von Laugen dienen, durch Einwachsen des Stöpsels häufig in fataler Weise wahrnehmbar. Unter der Einwirkung von Kohlensäure, Feuchtigkeit und Wärme wird in kürzerer oder längerer Zeit ein Theil des Glases gelöst und fortgeführt, während sich Kieselsäure in feinster Form an der Oberfläche desselben ausscheidet, Irisiren und Erblinden des Glases herbeiführend; nur fleissiges Poliren und Trockenhalten vermag diesem Uebel Einhalt zu thun. Das Verhalten des Glases gegen verschiedene Temperaturen ist ein eigenthümliches, durch Spannungsverhältnisse bedingtes. Geht das Glas sehr schnell aus dem geschmolzenen Zustand in den festen über, so entsteht eine starke Spannung zwischen den kleinsten Theilen des Glases, und es genügt die kleinste Veranlassung, selbst ein Sandkorn, das Glas in Atome zu zertrümmern (Teufels-

thränen, Bologneser Fläschchen). Es muss deshalb für eine gut geregelte, allmälige Abkühlung gesorgt werden. Wird jedoch die Abkühlung zu langsam betrieben (aber auch unter noch anderen Umständen), so findet eine Entglasung statt; die Masse wird durch Ausscheidung krystallinischer Silicate, die nadelförmig nebeneinander und senkrecht zur Oberfläche stehen, porzellanartig. Ein eigenthümliches Verfahren bildet die Herstellung des Hartglas. Es ist von DE LA BASTIE erfunden und besteht darin, dass die bis fast zum Erweichen erhitzten Glaskörper in ein Bad von Fett, Harz, Paraffin u. dgl. eingetaucht werden, welches weit unter der Temperatur des siedenden Wassers liegt. Dieses Glas zeigt neben grosser Dehnbarkeit und Härte häufig die Eigenschaft des auf andere Weise schnell erkalteten Glases, so dass es starken und plötzlichen Temperaturveränderungen, sowie heftigem Druck und schroffen Stössen Widerstand leistet, bei geringen Spannungsreizen, bisweilen scheinbar ohne jede Veranlassung, aber in zahllose Stücke zerspringt. Das specifische Gewicht des Glases ist abhängig von seiner Zusammensetzung; bleihaltiges Glas ist schwerer als bleifreies, langsam gekühltes schwerer als schnell gekühltes. Folgende Zahlen als Ausdruck des spec. Gewichtes sind von DUMAS ermittelt worden:

Böhmisches Glas	2.396
Kronglas	2.487
Spiegelglas	2 506
Fensterglas	2.642
Bouteillenglas	2.732
Krystallglas	2.900
Flintglas	3 500
Thallium-Bleiglas	4.400
Borsäureglas	5.440

Die Härte des Glases ist auf der Oberfläche grösser als im Innern, weshalb geschliffene Gläser an den betreffenden Stellen von den Chemikalien leichter angegriffen werden, als an anderen. Glasgefässe vertragen einen grösseren Druck von Aussen nach Innen, als umgekehrt. Die Widerstandsfähigkeit von Glasröhren gegen inneren Druck ist von der Wandstärke abhängig, welche jedoch innerhalb ganz bestimmter Grenzen liegen muss. MENDELEJEFF z. B. fand (Ber. d. Chem. Ges. VII, 126), dass Röhren mit einer Wandstärke von 3—4 mm bei einem Druck von 100—140 Atmosphären platzten, wogegen solche einen Druck von 140—200 Atmosphären aushielten, deren Wandstärke 1.3—1.9 mm betrug. Das Strahlenbrechungsvermögen ist bei rasch gekühltem Glase doppelt so gross, wie bei langsam gekühltem. Blei- und Wismutglas besitzt das stärkste Brechungsvermögen. Wird der luftleere Raum als Vergleichungseinheit angenommen, so ist der Lichtbrechungsexponent des Diamants 2.506, der des Bergkrystalls 1.547, des FRAUNHOFER'schen Crownglases (vom spec. Gew. 2.52) 1.538, des FRAUNHOFER'schen Flintglases (spec. Gew. 3.7) 1.639, des LAMY'schen Thalliumglases (spec. Gew. 4.45) 1.8. Eigenthümlich ist die Einwirkung des Sonnenlichtes auf Glas. Während weisses Bleiglas, optisches Flintglas und Gläser, die mit einem schwach bläulichen Farbenton begabt sind, durchweg farblos bleiben, werden alle übrigen Gläser durch längere Insolation verschiedenartig gefärbt; grüne, gelbe und orangefarbene Gläser können als Schutzmittel dem weissen Glase vorgelegt werden, blaues oder violettes Glas gewährt dagegen keinen Schutz. — Die Durchsichtigkeit des Glases wird durch trübende Ausscheidungen beeinflusst.

Prüfung des Glases: Um zu erfahren, ob man ein bleifreies oder ein bleihaltiges Glas vor sich habe, bedient man sich der Glasbläserlampe. Man heftet ein linsengrosses Stück des fraglichen Glases an einen Glasstab und lässt 1—2 Minuten lang die Stichflamme des Gebläses auf dasselbe einwirken. Die in diesem sonst oxydirend wirkenden Theil der Flamme immerhin noch vorhandenen, wenn auch nicht mehr sichtbaren, unverbrannten Körper wirken hier reducirend, und es erscheinen bleihaltige Gläser alsbald mit einer mehr oder weniger dichten, dunkeln,

bisweilen farbig schillernden Oberfläche umgeben, während bleifreie Gläser unverändert bleiben. In derselben Weise lassen sich Emaillen untersuchen und müssen hier Stücke aus mehreren Schichten entnommen werden, da die bleifreie Glasur gewöhnlich eine bleihaltige bedeckt. Ein anderes Verfahren besteht darin, dass man die Glasprobe in einem Glasröhrchen glüht, während ein Strom eines reducirenden Gases (Leucht- oder Wasserstoffgas) darüber geleitet wird. Bleihaltige Röhren geben aber auch an und für sich, in gleicher Weise behandelt, ebenfalls Metallspiegel und können bei der Verwendung als Theile des MARSH'schen Apparates sehr bedenkliche Erscheinungen herbeiführen. Bleihaltiges Glas kann in einem Platintiegel ohne Gefahr der Zerstörung oder des Leidens desselben nicht aufgeschlossen werden. Das Aufschliessen des staubfein geriebenen Glases für die quantitative Analyse geschieht durch Schmelzen mit reiner Pottasche. Aus der Schmelze wird zuerst die Kieselsäure abgeschieden. Ist Baryt vorhanden, so wird derselbe zunächst aus dem Filtrat mit Schwefelsäure abgeschieden. Eisen, Mangan und Thonerde pflegen gemeinschaftlich durch Fällung des heissen Filtrates mit kohlensäurefreiem Ammoniak bestimmt zu werden. Eine etwaige Trennung würde nach den allgemeinen Regeln der Analyse zu erfolgen haben. Aus dem Filtrat, welches mit Ammonchlorid versetzt wird, wird der Kalk mit Ammonoxalat, und aus dem Filtrat eventuell vorhandene Magnesia mit Natriumphosphat ausgefällt. Zur Bestimmung der Alkalien wird eine Probe für sich mit Fluorammonium aufgeschlossen. Die Schmelze wird mit Schwefelsäure befeuchtet, überschüssige Schwefelsäure abgedampft. Der Rückstand wird in Wasser gelöst, die Schwefelsäure mit Chlorbaryum ausgefällt, und, ohne zu filtriren, Ammoncarbonat zugesetzt zur Entfernung überschüssigen Barytes. Nun wird filtrirt, das Filtrat zur Trockne gebracht und schwach geglüht. Zur Entfernung geringer Mengen von Calcium- und Magnesiumsalzen wird in Wasser gelöst und mit Ammonoxalat versetzt; bei Gegenwart von Magnesia wird etwas Kalkmilch zugesetzt und dann mit Ammonoxalat gefällt. Das Filtrat, welches die Alkalichloride enthält, wird zur Trockne gebracht, der Rückstand gelinde geglüht und gewogen. Kalium neben Natrium ist mit Platinchlorid abzuscheiden. Bleihaltige Gläser werden ebenfalls durch Schmelzen mit Pottasche aufgeschlossen; die Schmelze wird mit Wasser gekocht, dann Salpetersäure zugesetzt und die Lösung zur Trockne gebracht. Aus dem von der Kieselsäure getrennten Filtrat wird, wenn kein Baryt vorhanden, das Blei mit Schwefelsäure, andernfalls mit Schwefelwasserstoff ausgefällt. Die übrigen Bestandtheile werden ermittelt, wie vorhin angegeben.

Literatur: v. Wagner, Technologie. — Muspratt, Technische Chemie. — Benrath, Glasfabrikation. — Post, Chemisch-technische Analyse. Elsner.

Glasätztinte, Diamanttinte, bereitet man, indem man in einem Blei- oder Platinschälchen gleiche Theile *Fluorammonium* und feinst pulverisirtes *Baryumsulfat* sorgfältig verreibt und dann mittelst eines Platindrahtes soviel *Flusssäure* hinzumischt, dass ein dünner Brei entsteht. Man schreibt mit einer spitzen Stahlfeder, in einer halben bis ganzen Minute ist die Aetzung vollzogen und man wäscht mit Wasser ab. Mit dieser sogenannten Tinte kann auch Porzellan geätzt werden; um hier die Schriftzüge sichtbarer zu machen, polirt man dieselben mit einem Stück metallischen Kupfers. G. Hofmann.

Glasblaselampe. Zum Erhitzen des Glases bei Glasbläserarbeiten verwendete man früher, als das Gas noch nicht überall mit solcher Leichtigkeit zu beschaffen war, als jetzt, Lampen aus Blech von der Gestalt eines ovalen Kästchens mit Klappdeckel, in welchem sich ein Loch für die Tülle befand, die den mehr als zolldicken Baumwolldocht enthielt; durch ein Mundstück, welches in einem Bleirohre beweglich mit dem Gebläse verbunden war, wurde die Luft horizontal in die Flamme geleitet; als Brennmaterial diente Oel oder Talg. Jetzt verwendet man meist Gasgebläselampen von der unter Gebläselampen angegebenen Gestalt.

Ehrenberg.

Glasblasetisch. Als solcher dient ein Tisch von entsprechenden Dimensionen, dessen Platte mit Eisenblech beschlagen ist, um einem Verbrennen derselben durch glühende Glastheile vorzubeugen; auf dieser findet die Glasblaselampe Platz, die durch Rohr oder Schlauch mit der Gebläsevorrichtung verbunden ist, als welche entweder ein seitlich an der Wand befestigtes Trommelgebläse oder in den meisten Fällen ein im Fussgestell des Tisches angebrachter Blasebalg dient. Die Blechbekleidung der Platte ist rechts und links an den Seiten zu einem Rande aufgebogen und mit halbkreisförmigen Ausschnitten versehen, welche aufgelegte Röhren am Herabfallen hindern und auch bei der Bearbeitung langer Röhren beim Drehen als Führung dienen. Kleinere Schubläden, welche seitlich angebracht sein müssen, damit sie beim Herausziehen den vor dem Tische Sitzenden nicht stören, enthalten die zur Bearbeitung des Glases nöthigen Utensilien. Ehrenberg.

Glasgalle, s. Fel Vitri, pag. 269. — **Glaskraut,** volksth. Name für Herba Parietariae. — **Glaspech** ist Colophonium.

Glaskörper *(Corpus vitreum)* ist der sulzige, im normalen Zustande vollkommen klare Inhalt des hinteren Augenraumes. Trübungen desselben treten nach Verletzungen, zuweilen auch ohne nachweisbare Ursache auf und geben zum Auftreten beweglicher Schatten im Gesichtsfelde *(Scotome)* Veranlassung. Auch die „fliegenden Mücken", die viele Menschen beim Betrachten einer hell erleuchteten Fläche sehen, beruhen auf mikroskopisch feinen Trübungen des Glaskörpers. — Vgl. auch Mouches volantes. Gärtner.

Glaskopf ist ein alter Name für gewisse Erze, welche in halbkugelartigen Aggregaten mit glatter, oft glasartig glänzender Oberfläche vorkommen, während sie im Innern faserig oder derb erscheinen. Am bekanntesten ist der rothe Glaskopf, auch Blutstein *(Lapis Haematites)* genannt; der braune Glaskopf, harter faseriger Brauneisenstein; der schwarze Glaskopf (Psilomelan), schwarz bis bläulichschwarz, ein wechselndes Gemisch von Manganüberoxyd mit Manganoxydulhydrat.

Glasmacherseife ist Braunstein, welcher zum Farblosmachen der Glasmasse angewendet wird.

Glasmanganerz, s. Glaskopf, schwarzer.

Glasschälchen, HOFMEISTER'sche, zur Fettbestimmung in der Milch, sind halbkugelige äusserst dünnwandige Glasschälchen. Die (abgewogene Menge) Milch wird in denselben unter fortwährendem Schwenken rasch über einer Gasflamme zur Trockne verdampft, hierauf mitsammt dem Glasschälchen in einem Mörser zu Pulver zerrieben, in eine Papierhülse gefüllt und im Extractionsapparat entfettet.

Glasur. Unter Glasuren versteht man glasartige Ueberzüge, welche bestimmt sind, poröse und glanzlose Gefässe oder Figuren gegen das Eindringen von Feuchtigkeit zu schützen, deren Oberfläche eben, hart und widerstandsfähig zu machen, dieselbe gleichzeitig zu verzieren und die ursprüngliche Farbe der Rohmasse zu verdecken. Es kommen hierbei zunächst die Erzeugnisse der Thonwaarenindustrie in Betracht, während glasartige Metallüberzüge als Emaillen bezeichnet werden. — Man unterscheidet gewöhnlich Erdglasuren, bleihaltige Glasuren, Emailglasuren und Läster. Die Erdglasuren, welchen die Porzellanglasur beizuzählen ist, werden aus Kieselsäure, Thonerde und Alkalien zusammengeschmolzen; als Rohmaterialien dienen verschiedene Sandarten, Quarz, Feldspat, Thon, Lehm, Kreide, Gyps, Porzellanbrocken. Bleihaltige Glasuren, mit welchen Fayencen und Töpferwaare überzogen werden, enthalten neben Kieselsäure vielfach Borsäure, die den Bleierzen (Bleiglanz, Mennige, Glätte) in Form von Borax als Flussmittel zugesetzt wird. Beide Glasuren sind durchsichtig. Erstere ist strengflüssiger, als die letztere, und schmilzt erst bei einer Temperatur, bei

welcher die Masse selbst gar gebrannt wird. Emailglasuren sind weiss oder durch Metalloxyde gefärbt, undurchsichtig, leicht schmelzbar und enthalten neben Bleioxyd Zinnoxyd. Lüster sind keine Glasuren im eigentlichen Sinne. Sie werden nicht durch Schmelzen, sondern durch einfaches Brennen erhalten und bilden nur hauchähnliche Ueberzüge, die weniger zum Schutze der Masse, als mehr zu deren Verzierung bestimmt sind. Zum Auftragen werden unkrystallisirbare Verbindungen von Metalloxyden mit Harzsäure, die in Lavendelöl gelöst oder mit Collodium angerieben werden, verwendet. Die Glasuren werden durch wiederholtes Zusammenschmelzen ihrer Bestandtheile (Fritten) und Mahlen hergestellt. Das Glasiren selbst geschieht durch Eintauchen, Bestäuben, Begiessen oder durch Verflüchtigung (Dampfbildung im Muffel). — Beim Brennen ist zu beachten, dass die Temperatur des Ofens dem Schmelzpunkt der Glasur und dieser der Beschaffenheit der Masse selbst entsprechend sei; ferner muss sowohl das Ausdehnungsvermögen beim Erhitzen, als wie auch der Schwindungsgrad beim Erkalten bei beiden Theilen annähernd gleich sein. Andernfalls entstehen Sprünge, Haarrisse, kleine Löcher und Bläschen in der Glasur; sie häuft sich an gewissen Stellen haufenförmig an, läuft ab oder wird aufgesogen von der Masse. Die Entstehung schwarzer Pünktchen wird der Einwirkung von Staub, Asche, Kohle und reducirten Metalloxyden zugeschrieben. — Prüfung von glasirtem Geschirr auf Bleioxyd. Die Herstellung und Verwendung von bleiglasirtem Geschirr unterliegt gewissen Beschränkungen. Für das Deutsche Reich ist seit 1. Juni 1883 folgende Verordnung (Ausführungsbestimmung des Nahrungsmittelgesetzes vom 14. Mai 1879) in Kraft: „§. 6. Die Herstellung von Ess-, Trink- und Kochgeschirr mit Email oder Glasur, welche bei halbstündigem Kochen mit einem in 100 Gewichtstheilen 4 Gewichtstheile Essigsäure enthaltenden Essig an den letzteren Blei abgeben, ist verboten. Ebensowenig dürfen derartig emaillirte oder glasirte Gefässe zur Herstellung, Aufbewahrung oder Verpackung von zum Verkauf bestimmten Nahrungs- und Genussmitteln verwendet werden.“ Die Erkennung des Bleies geschieht durch Schwefelwasserstoffwasser und die Specialreagentien für Blei. — Emaillen lassen sich ohne Mitwirkung von Bleiverbindungen herstellen, eventuell müssen letztere derart an Kieselsäure gebunden sein, dass sie in der vom Gesetz geforderten Probe unnachweisbar sind. Man kann Eisenglasur auch derart prüfen, dass man auf einer bestimmten Stelle wiederholt und so lange starke Ammoniaklösung eintrocknet, bis die Stelle matt erscheint, und sie dann mit starkem Schwefelwasserstoffwasser befeuchtet; es darf eine Bräunung nicht eintreten. Elsner.

Glaswolle, aus geschmolzenem leicht schmelzbarem Glase durch Aufhaspeln gewonnenes Präparat. Die Glaswolle wird in verschiedenen Stärken hergestellt und besitzt ein glänzendes, seidenartiges Aussehen und grosse Elasticität. Glaswolle findet Verwendung als Filtrirmaterial für Flüssigkeiten, welche Papier auflösen, also für Säuren, Laugen u. s. w. Es ist jedoch zu bemerken, dass die Glaswolle zum Theil in Säuren und Laugen löslich ist und deshalb für reine Präparate nicht Verwendung finden darf.

Glauberit, ein Mineral, ein natürlich vorkommendes Doppelsalz aus Natrium- und Calciumsulfat $Na_2SO_4 . CaSO_4$.

Glauber's Wundersalz, Glaubersalz, ein viel gebrauchter Name für Natrium sulfuricum. RUDOLF GLAUBER entdeckte 1658 das Natriumsulfat und nannte es Sal mirabile.

Glaubersalzwässer, s. Mineralwässer, natürliche.

Glaucin nennt PROBST das im Kraut von *Glaucium luteum* neben Cumarsäure vorkommende Alkaloid, welches er durch Pressen des einjährigen Krautes, Fällen mit Bleiacetat (zur Entfernung der Cumarsäure), Entbleien mit H_2S, Fällen mit Gerbsäure und Zerlegen des Niederschlages mit CaO und Alkohol, Entfernung

des Kalks durch CO_2 und Krystallisirenlassen aus kochendem Wasser erhielt. — Kleine perlmutterglänzende Schuppen, leicht löslich in heissem Wasser, Alkohol und Aether. Das Glaucin zeigt deutlich alkalische Reaction, und bildet Salze, aus denen es durch NH_3 terpentinartig abgeschieden wird. Es schmilzt bereits unter 100° zu einer öligen Flüssigkeit. Mit concentrirter H_2SO_4 erwärmt, färbt es sich blauviolett; auf Zusatz von Wasser entsteht eine pfirsichblüthrothe Lösung, die mit NH_3 einen indigblauen Niederschlag gibt. Ganswindt.

Glaucium, Gattung der *Papaveraceae*. Blaugrüne Kräuter mit gelbem Milchsaft, getheilten Blättern und grossen gelben Blüthen, deren zweiblätteriger Kelch hinfällig, die Krone vierblätterig, die Narbe zweilappig ist. Charakteristisch ist die schotenförmige Kapsel, welche durch die in eine Scheidewand auswachsenden Samenträger unecht zweifächerig wird und von der Spitze aus zweiklappig aufspringt. Die in die Scheidewand eingebetteten Samen haben keine Caruncula.

Glaucium flavum Crantz (Chelidonium Glaucium L.), Hornmohn, ist ein ⊙ Kraut mit walzlich-spindeliger Wurzel, ästigem Stengel, fiederlappigen, oben stengelumfassenden, unterseits weisslichen, oberseits meergrünen Blättern und sehr grossen (4—6 cm), gelben Blüthen und bis 20 cm langen, nach allen Richtungen bogenförmig gekrümmten, von spitzigen Knötchen rauhen Früchten.

Die Wurzel und das Kraut, welch letzteres frisch gerieben nach Opium riecht (Wittstein), waren als *Radix* und *Herba Glaucii flavi s. Papaveris corniculati* zu Frühlingscuren in Verwendung.

Die Wurzel enthält neben Chelerythrin (Bd. II, pag. 656) das Alkaloid Glaucopikrin, das Kraut Glaucin und Fumarsäure (Probst, Ann. Chem. Pharm. XXXI).

Glaucom (grüner Staar). Die Krankheit trägt ihren Namen von einem grünlichen Reflex, welcher aus der bei diesem Leiden gewöhnlich erweiterten Pupille dringt (γλαυκός, meergrün).

Sie geht entweder mit äusseren Entzündungserscheinungen (rauchige Trübung der Hornhaut, Blutüberfüllung der Gefässe im vorderen Augapfelabschnitt) und heftigen Schmerzen einher oder aber es fehlen beide; im ersteren Falle spricht man von entzündlichem, im letzteren von einfachem Glaucom.

Das entzündliche Glaucom verläuft entweder acut (und kann dann selbst innerhalb weniger Stunden das Sehvermögen vollständig aufheben) oder chronisch, das einfache immer chronisch. Beide führen, sich selbst überlassen, vollständige Erblindung herbei. Das Glaucom befällt in der Regel beide Augen, aber nicht gleichzeitig.

Eines der wichtigsten Symptome des Glaucoms ist die namentlich bei der entzündlichen Form sehr ausgesprochene Steigerung der tastbaren Augapfelhärte (Erhöhung des intraocularen Druckes), welche als Ursache der mit dem Augenspiegel erkennbaren Sehnervenexcavation angesehen wird. Die Beseitigung der Drucksteigerung ist die Aufgabe der Behandlung des Glaucoms, welche auch eine operative sein kann. Die zuverlässigste gegen Glaucom auszuführende Operation ist die Iridectomie (s. d.). Die Operation soll bei allen Formen des Glaucoms möglichst bald nach Ausbruch der Krankheit, beim acuten — wenn irgend thunlich — sofort ausgeführt werden. Beim entzündlichen Glaucom beseitigt sie die Schmerzen und hebt das Sehvermögen, beim einfachen sistirt sie nur den weiteren Verfall der Sehschärfe.

Ein sehr wichtiges Mittel, einerseits um die Ausführung der Iridectomie zu erleichtern, andererseits um einen kurzen Aufschub der Operation beim acuten Glaucom weniger gefahrvoll zu machen, bietet Eserin und Pilocarpin. Sachs.

Glaucopikrin ist das von Probst in der Wurzel von *Glaucium luteum* neben Chelerythrin entdeckte Alkaloid. Zur Gewinnung fällt man den essigsauren Auszug der Wurzel mit NH_3 (zur Entfernung des Chelerythrins), neutralisirt und ...it Gerbsäure, zerlegt den gewaschenen Niederschlag mit Kalkhydrat und

Alkohol und verfährt im Uebrigen, wie unter Glaucin angegeben. Weisse, luftbeständige Krystallkörner von bitterem Geschmack, löslich in warmem Wasser und Weingeist, schwierig in Aether. Beim Erhitzen mit concentrirter H_2SO_4 färbt sich das Glaucopikrin dunkelgrasgrün und verwandelt sich dabei in eine zähe, in H_2O, Säuren und NH_3 unlösliche Masse. Ganswindt.

Glay, ist eine Substanz, welche von England als Ersatz der Schlichte in den Handel gebracht wird. Sie ist leimartig und soll aus den Seepflanzen südlicher Meere hergestellt werden, vielleicht aus ähnlichen wie Agar-Agar.

Gleba, der Innenraum der *Gasteromyceten*, den fructificirenden Theil derselben darstellend. Die Gleba besteht aus zahlreichen, aus Hyphengeflecht bestehenden Platten, die sehr verschieden gestaltete Kammern (Hohlräume) bilden. Die Innenwände dieser Kammern werden entweder ganz von der Hymenialschicht überzogen oder die sporenbildenden Hyphen erfüllen als ein dichtes Geflecht die Hohlräume.

Das Verhalten der Gleba in reifem Zustande zeigt je nach den Abtheilungen und Gattungen der Gasteromyceten Verschiedenheiten. Bei den *Phalloideen* wird dieselbe von einem Receptaculum getragen und verwandelt sich später zu einer schmierigen, in Tropfen abfliessenden Masse; bei den *Sclerodermeen* trocknet sie zu einem brüchigen Netzwerke zusammen; bei den *Tulostomeen* und *Lycoperdineen* wird ein Theil der Gleba aufgelöst, und den Innenraum des Fruchtkörpers erfüllt das Capillitium (s. Bd. II, pag. 535). Die Gleba der *Hymenogastreen* ist fleischig, später verfaulend oder zerfliessend, doch niemals sich pulverig-staubig auflösend. Sydow.

Glechoma, Gattung der *Labiatae*, Unterfamilie *Nepeteae*, charakterisirt durch den fünfzähnigen Kelch, die zweilippige Krone mit flacher Oberlippe und die zweimächtigen Staubfäden, deren Antheren paarweise in ein Kreuz gestellt sind.

Glechoma hederacea L. (Nepeta Glechoma Benth.), Gundelrebe, Gundermann, Donnerrebe, Erdepheu, ein ausdauerndes aromatisches Kraut mit gestielten, nierenförmigen, grobgekerbten, oft roth überlaufenen Blättern und violett-röthlichen Blüthen, war als *Herba Hederae terrestris* officinell und wird noch hier und da gehalten.

Gleditschia, Gattung der *Caesalpiniaceae*. Dornige Bäume mit einfach oder doppelt gefiederten Blättern und kleinen, polygamen, 5zähligen Blüthen. Kelch- und Kronenblätter fast gleich, 10 freie Antheren. Die grosse, vielsamige Hülse ist flach zusammengedrückt.

Die nordamerikanische *G. triacantha L.* wird bei uns häufig als Zierbaum gezogen. Das angeblich aus den Blättern dargestellte Alkaloid Stenocarpin (Gleditschin) hat sich als ein Gemenge von Cocaïn und Atropin herausgestellt. In jüngster Zeit will METZ (Amer. Drugg. 1887) thatsächlich ein Alkaloid, Triacanthin, aufgefunden haben.

Gleichenberg, Steiermark in Oesterreich, hat fünf kühle Quellen, Constantins-, Emma-, Klausen-, Johannes- und Römer-Quelle, von denen die drei erstgenannten hauptsächlich als Trinkquellen benutzt werden. Die erste enthält bei 17.25° in 1000 Theilen $NaCl$ 1.843, $NaHCO_3$ 3.626, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.722, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.510. Die Constantins- und Emmaquelle, sowie der Johannesbrunnen werden versendet.

Gleicheniaceae, Familie der *Filicinae*. Den Tropen und den wärmeren Klimaten der südlichen Hemisphäre angehörende, meist stattliche Farne. — S. Filices, Bd. IV, pag. 352. Sydow.

Gleichgewicht ist der Zustand eines Körpers, in welchem alle äusseren und seiner Materie innewohnenden Kräfte derartig ausgeglichen sind, dass keine derselben die Gestalt und Lage des Körpers zu verändern vermag. Dieser Zustand örtlicher Ruhelage erfordert keineswegs die Gleichheit dieser Kräfte, sondern be-

steht noch fort, so lange die dem Körper innewohnenden Anziehungskräfte (Affinität, Cohäsion, Adhäsion) mindestens ebenso gross sind, wie die Summe der von aussen einwirkenden Kräfte und hört erst auf, sobald die letzteren die ersteren überwiegen. Chemische Verbindungen z. B. bleiben bestehen, so lange die Gruppirung ihrer Bestandtheile den gegenseitigen stärksten Affinitäten derselben entspricht und letztere nicht durch andere Kräfte (Wärme, Licht, Elektricität) geändert werden. Ein aufgehängter Körper folgt nur dann nicht der Anziehung der Erde, wenn die Cohäsion der ihn tragenden Schnur und seiner eigenen Moleküle unter einander grösser ist als erstere. Ein Dampfkessel platzt nicht, so lange die Cohäsion seiner Wandungen die Expansionskraft des Dampfes überragt. Ein auf einem Brette liegender Holzklotz wird am Fallen durch die Cohäsion des Brettes gehindert. Die geringe Cohäsion einer Flüssigkeit (als Folge ihrer eigenen Elasticität, Dichte und Schwere) ersetzt den Dienst des Brettes nur theilweise, die Flüssigkeit vermag den Holzklotz nicht an ihrer Oberfläche zu tragen, sondern derselbe folgt der Schwerkraft so lange, bis er so viel Flüssigkeit verdrängt hat, dass das Gewicht von dem Volumen desselben seinem eigenen Gewichte gleichkommt, und bleibt in dieser Lage schwimmend, indem er durch den allseitig gleich wirkenden hydrostatischen Druck getragen wird. Auf einer rauhen schiefen Ebene liegt ein Gegenstand noch im Gleichgewicht, welcher auf einer glatten Fläche von gleicher Neigung hinabgleiten würde, da auf ersterer der Reibungswiderstand grösser, auf letzterer kleiner ist, als die wirksame Componente der Schwerkraft. In allen genannten Fällen ist das Gemeinsame die Herrschaft der Anziehungskräfte innen oder zwischen sich berührenden Körpern über die von aussen wirkenden Kräfte, der Unterschied liegt in den äusseren Bedingungen des Gleichgewichtes, welche *Statik* genannt werden. Es kommt hierbei vor Allem auf die Lage des *Schwerpunktes* der Körper zu den Unterstützungs- oder den Aufhängepunkten derselben an, in welchem man sich das Gesammtgewicht, den Angriffspunkt der Last, vereinigt denken kann. Die Lage des Schwerpunktes innerhalb eines Körpers befindet sich dort, wo sich alle Linien treffen, deren Entfernungen von dort bis zu den einzelnen Punkten der Aussenflächen multiplicirt mit der örtlichen Vertheilung der Massen als Producte die gleiche Zahl geben. Bei symmetrischen und homogenen Körpern, wie einer Kugel oder einer Kreisscheibe aus einer Substanz, liegt der Schwerpunkt daher im Centrum, und befindet sich der Stützpunkt auf einer tangential zur Erde gerichteten Axe, so ist der Körper nach jeder Drehung im *indifferenten Gleichgewichte*. Bei unsymmetrischen Körpern liegt der Schwerpunkt den grösseren, bei ungleich dichten Körpern den dichteren Massen näher gerückt. Das durch feste Unterstützung oder Umschliessung oder durch Aufhängung eines Körpers oberhalb seines Schwerpunktes bedingte Gleichgewicht wird *stabil* genannt. Dasjenige eines unterstützten Körpers erfordert, dass eine von dem Schwerpunkte vertical nach unten gezogene Linie stets innerhalb des Raumes auftrifft, welchen die Verbindungslinien der Unterstützungspunkte, von denen mindestens drei erforderlich sind, einschliessen. Sobald diese Verticale über diese Grenzen hinausrückt, so fällt der Körper um und überschlägt sich so lange, bis eine Lage erreicht wird, welche den geforderten Bedingungen der Stabilität entspricht. Das *Balanciren* beruht auf der Möglichkeit, bei einem beweglichen Körper einen einzigen Unterstützungspunkt oder die Verbindungslinie zweier Stützpunkte in senkrechter Lage unter dem Schwerpunkte zu erhalten, oder durch entgegen gerichtete Bewegung eine pendelartige Oscillation um diese Lage zu bewirken. Man nennt dieses das *labile Gleichgewicht*. Die äusserste Grenze desselben ist in der horizontalen Linie zwischen Schwerpunkt und Unterstützungspunkt gegeben. Beim stabilen Gleichgewichte aufgehängter Körper steht in Ruhelage der Schwerpunkt stets senkrecht unter dem Aufhängepunkte oder, wenn mehrere des letzteren vorhanden sind, in einer nach dem Parallelogramm der Kräfte sich richtenden Lage, gestattet aber wie das Pendel Schwingungen um die Gleichgewichtslage, in welche die Schwerkraft einerseits, di[illegible]gswiderstände andererseits den Körper immer wieder zurückführen. Die

Wichtigkeit der Verhältnisse des Gleichgewichtes fester Körper in der Natur wie in fast allen menschlichen Werken und in den Bewegungen lebender Wesen ist aus den genannten allgemeinen Gesetzen desselben abzuleiten.

Die Gleichgewichtsverhältnisse flüssiger Körper werden durch die Gesetze der Hydrostatik und der Hydrodynamik bedingt, in denen das Wesentlichste die gleich schnelle und starke Verbreitung des Druckes nach allen drei Dimensionen ist, in Folge dessen bei übrigens gleichmässig einwirkenden anderen Kräften nicht die Massen, sondern die Druckhöhen das Maassgebende sind und Gleichgewicht nur bei ausgeglichenem Niveau aller Theile einer zusammenhängenden Flüssigkeitsmenge besteht.

Die Gleichgewichtsbedingungen der Gase sind von der Temperatur, dem Drucke und den Absorptionsbeziehungen zu flüssigen und festen Körpern, sowie von der Eigenschaft abhängig, dass nur gleiche und nicht heterogene Gase, sobald letztere sich nicht chemisch verbinden, sich räumlich gegenseitig beeinflussen. — (Vergl. Dämpfe und Gase.)

Gänge.

Gleichung, chemische, nennt man die nach Art einer Gleichung gegebene Darstellung von dem Verlaufe eines chemischen Processes, ohne Rücksicht auf die Mitwirkung der Energiefactoren. Eine derartige Gleichung enthält auf der linken Seite das Reactionssystem, auf der rechten Seite die Reactionsproducte, beide durch chemische Formeln ausgedrückt. Die Summe der Atome eines jeden einzelnen im Reactionssystem vorhandenen Elementes muss mit der Summe der Atome derselben Elemente in den Reactionsproducten durchaus übereinstimmen. Eine derart beschaffene Gleichung ist nicht nur eine qualitative, sondern gleichzeitig eine quantitative; sie zeigt unter Hinzuziehung der stöchiometrischen Werthe zugleich an, welche Mengenverhältnisse der einzelnen Körper mit einander in Reaction treten, und welche Ausbeute die Producte geben müssen. Eine derartige Gleichung bedarf zur Bestätigung ihrer Richtigkeit aber noch eines weiteren Factors, nämlich, dass sich die Reactionsproducte im chemischen Gleichgewichte befinden, d. h. dass bei den Reactionsproducten eine Vertheilung der Bestandtheile im Verhältniss der wirksamen Kräfte eingetreten ist, und zwar in solchen Mengen, dass die Reactionsproducte unter sich nicht wieder ein Reactionssystem bilden.

Werden bei der Darstellung chemischer Vorgänge noch die Energieformen in das Reactionssystem hineingezogen, so entstehen die chemischen Energiegleichungen. Ueber diese vergl. den Artikel Energie, Bd. IV, pag. 41.

Ganswindt.

Gleichwerthig nennt man sowohl Elemente, als auch Atomgruppen, welche gleichviel freie Verbindungseinheiten oder Attractionscentren besitzen und einander Atom für Atom zu ersetzen im Stande sind. Es kann also auch ein Element einen ihm gleichwerthigen Atomcomplex oder ein ihm äquivalentes Radical ersetzen oder dadurch ersetzt werden. Wenn 1 Atom des einwerthigen Wasserstoffes mit 1 Atom des einwerthigen Chlors zu 1 Molekül HCl sich verbindet, so kann in diesem Molekül das einwerthige H-Atom durch 1 Atom eines gleichwerthigen, d. h. in diesem Falle einwerthigen Metalles, z. B. Kalium, Silber, ersetzt werden, andererseits kann aber auch das einwerthige Chloratom durch andere gleichwerthige Elemente oder Gruppen ersetzt werden, so durch Jod oder Brom, aber auch durch Cyan, obgleich dieses 7 Attractionscentren besitzt. Von diesen sind jedoch je 3 des Kohlenstoffes und Stickstoffes an einander gebunden, nur die vierte Verbindungseinheit des Kohlenstoffes ist noch frei; dieses eine freie Attractionscentrum macht die mit 7 solchen Centren versehene Gruppe CN einwerthig und damit dem Chlor gleichwerthig oder ersetzungsfähig.

In der so entstandenen Verbindung $H.CN$ ist der einwerthige Wasserstoff wiederum durch einwerthige Atomcomplexe ersetzbar, z. B. auch durch die Aethylgruppe C_2H_5, welche zwar über 13 Attractionscentren verfügt, aber durch gegenseitige Bindung einwerthig erscheint; es resultirt Aethylcyanid $C_2H_5.CN$.

In ähnlicher Weise geht die Bildung der Salze der Sauerstoffsäuren vor sich durch Ersetzung des Wasserstoffatoms des Säurecomplexes durch Metalle; ist ein Metall zweiwerthig, so ersetzt es 2 Atome H: z. B. H_2SO_4; $CuSO_4$.

Auf dieser Ersetzbarkeit gleichwerthiger Complexe durch einander beruht unsere gesammte jetzige chemische Anschauung. Der Begriff der Gleichwerthigkeit oder Aequivalenz bedeutet also die Gleichartigkeit der Verbindungs- oder Ersetzungsfähigkeit, ausgedrückt durch die Anzahl der freien Verbindungseinheiten ohne Rücksicht auf die Gesammtsumme der Attractionscentren.

Diese Auffassung könnte übrigens sehr gut zu einer neuen Definition des Begriffes Element führen, indem man als Elemente alle diejenigen Körper erklärt, bei denen die Anzahl der freien Attractionscentren gleich ist der Gesammtsumme der überhaupt vorhandenen Verbindungseinheiten. Ganswindt.

Gleisse oder Glais, volksth. Bez. für *Aethusa Cynapium L.* — **Glaisblumen** heissen mehrere *Ranunculus*-Arten.

Gliabacteria. Nach BILLROTH stellt der Gliacoccus, aus dem die Gliabacteria durch Streckung auswachsen soll, eine Unterabtheilung von Coccobacteria dar, die um deswillen diesen Namen führt, weil durch die lebenskräftigen Organismen leimartige Massen ausgeschieden werden, welche dieselben dann umhüllen und so als schleimige Klumpen dem Auge erscheinen; es gehört also nach anderer Auffassung die Gliabacteria zu den zooglöabildenden Mikroorganismen. Becker.

Gliadin, der Hauptbestandtheil des Klebers, den man erhält, wenn man Kleber (s. d.) mit Wasser auskocht.

Gliederfrucht heisst eine durch Querwände getheilte und bei der Reife in die einzelnen Glieder zerfallende Frucht, welche eine Hülse *(lomentum)* oder Schote *(siliqua lomentacea)* sein kann. Gliederhülsen haben z. B. *Coronilla*- und *Acacia*-Arten, Gliederschoten sind charakteristisch für *Raphanus*.

Gliedkraut ist *Herba Sideritidis.*

Glimmer ist die Bezeichnung für eine Gruppe von Mineralien, welche sich vor Allem durch ihre leichte Spaltbarkeit in gewisser Richtung auszeichnen, so dass sie sich bei einiger Vorsicht in feine biegsame Plättchen (Glimmerplättchen) zerlegen lassen. Eine Anzahl Mineralien kommen in dieser Glimmerform vor; die wichtigsten werden thatsächlich in Lamellen gespalten und verwendet, so z. B. als Fensterscheiben (in Sibirien), als Objectträger und Deckgläschen, Lampencylinder etc. Chemisch betrachtet sind die Glimmer Doppelsilicate, meist aus Kaliumsilicat und Aluminiumsilicat bestehend, nicht selten tritt an Stelle des Kaliumsilicats das Magnesiumsilicat; und so resultiren zwei Classen von Glimmer: Kaliglimmer und Magnesiaglimmer. Der bekannteste und verbreitetste Repräsentant der ersten Classe ist der Feldspat. Diese Glimmersorte wird von Schwefelsäure nicht angegriffen und unterscheidet sich dadurch vom Magnesiaglimmer, welcher durch Schwefelsäure zerlegt wird. Auch ist der Magnesiaglimmer minder reich an Kieselsäure sowohl wie an Thonerde, dagegen reicher an Eisen, wogegen der Magnesiagehalt 10—30 Procent beträgt. Ganswindt.

Glimmerplättchen. Diese finden als durchsichtige Blätter oder Platten verschiedene Verwendung im chemischen Laboratorium und dienen bei Glühprocessen zum Bedecken der Tiegel; der Inhalt ist dadurch während des Glühens sichtbar, ohne dass Verluste eintreten können. Für Trockenschränke werden Glimmerplatten benützt, indem die Thüren als Rahmen gefertigt werden, so dass die Glimmerplatten seitlich einschiebbar sind.

Vermittelst Glimmerplatten fertigt man auch säurefeste Schilder an Flaschen, indem die in gewöhnlicher Weise hergestellten eingebrannten Signaturen mit einer aufgekitteten Glimmerplatte bedeckt werden.

Gliome (γλία, Leim) sind Geschwülste, die nur in den Theilen des Centralnervensystemes vorkommen und auf einer Entartung von Nervenheilen beruhen. Sie nehmen nach VIRCHOW ihren Ausgangspunkt von der Neuroglia, nach KLEBS von Nervenfasern und Ganglienzellen, weshalb er sie Neurogliome nennt.

Gliricin hat HEINERSDORF ein von ihm erfundenes „giftfreies" Mäuse- und Rattengift genannt. Es stellt eine weiche, wenig haltbare Paste dar, die man erhält, indem man 250 Th. *Mehl* mit 500 Th. *Milch* anrührt, unter Zusatz von 50 Th. *Talg* und 5 Th. *Kochsalz* 20 Minuten lang im Dampfbad erhitzt und dann durch Kneten 200 Th. gepulverte *Meerzwiebel* darunter mischt.

Globe-oil, der Name eines der vielen Destillationsproducte des Petroleums.

Globoïde heissen die kugeligen Einschlüsse der Aleuronkörner (s. Bd. I, pag. 210).

Globularia, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Selaginaceae*, charakterisirt durch die auf einem spreuigen Fruchtboden zu einem kugeligen Köpfchen gehäuften Zwitterblüthen. Der Kelch ist fünfspaltig, die Krone zweilippig mit 4 eingefügten Staubgefässen, Fruchtknoten einfächerig, zu einer einsamigen, trockenen Schliessfrucht (Nuss) sich entwickelnd.

Globularia vulgaris L., keine Stämmchen, sondern aus der lederigen Grundrosette nur einköpfige, bis 30 cm hohe Stengel treibend, welche mit kleinen, lanzettlichen Blättern besetzt sind;

Globularia cordifolia L., holzige wurzelnde Rasen mit spateligen Blättern und einköpfige, nur 10 cm hohe, nackte oder beschuppte Stengel treibend;

Globularia nudicaulis L., eine alpine Form der mit blattlosen oder höchstens mit dünnhäutigen Schuppen besetzten Stengeln, sind die beim Volke noch hier und da als Wunderkräuter in Verwendung stehenden „Kugelblumen".

Globularia Alypum L., ein immergrüner Strauch im südlichen Europa, ist von den angeführten Arten durch bewimperte Blätter und Blüthen mit sehr kurzer Oberlippe verschieden. Von ihr stammen die im Süden als Purgans dienenden *Folia Alypi* (Bd. I, pag. 282).

Globularieae, Subfamilie der *Selaginaceae* (nach EICHLER), auch als eigene Familie — *Globulariaceae DC.* — aufgeführt. Kräuter oder Halbsträucher mit gegenständigen Blättern. — Charakter: Kelch fünftheilig, in der Knospenlage dachig. Blumenkrone bleibend, röhrenförmig, zweilippig. Unterlippe dreispaltig, Oberlippe kleiner, zweispaltig. Staubgefässe 4, ganz oben in der Kronenröhre eingefügt. Griffel 1, mit einfacher Narbe. Fruchtknoten einfächerig, eineiig. Frucht schlauchartig, nicht aufspringend. Sydow.

Globularin, Globularesin und Globularitannsäure sind drei von WALZ (N. Jahrb. Pharm. VII und XIII) aus den Blättern der *Globularia Alypum* dargestellte Körper.

Globularin, $C_{30} H_{44} O_{14}$ (?), ist ein in Wasser und Alkohol löslicher, in Aether unlöslicher Bitterstoff. Denselben Namen führt ein von HECKEL und SCHLAGDENHAUFFEN (Ann. Chim. Phys. XXVIII) aus *G. Alypum* und *G. vulgaris* mittelst Aether und Chloroform extrahirter Körper $C_{15} H_{22} O_8$, welcher sich in Zucker und Globularetin ($C_9 H_6 O$) spaltet.

Globularesin, $C_{20} H_{36} O_8$ (?), ist ein olivengrünes, knetbares, in Alkohol und Aether lösliches, wohlriechendes Harz.

Globularitannsäure wurde nur als Bleisalz ($C_{16} H_{12} O_{14} . 2 PbO$) in alkoholischer Lösung erhalten.

Globuli ad fonticulos, Fontanellerbsen, sind aus Veilchenwurzeln gedrechselte erbsengrosse Kügelchen, welche vor ihrer Verwendung mit einem Gemisch aus 10 Th. Canthartidentinctur und 1 Th. Tolubalsam benetzt werden. — **Globuli**

ad erysipelas, s. Elisabethinerkugeln, Bd. III, pag. 708. — **Globuli Iridis,** Iriserbsen, s. oben. — **Globuli martiales**, s. Eisenkugeln, Bd. III, pag. 642. — **Globuli Rhei** sind 10 bis 20 cg schwere, aus Rhabarberwurzel gedrechselte Kügelchen. — **Globuli sulfurati ad balneum**, s. Boules de Barèges, Bd. II, pag. 364.

Globuline, eine von HOPPE-SEYLER aufgestellte Gruppe der Albuminkörper (s. Bd. I, pag. 197). Die hierher zählenden Eiweisskörper sind sämmtlich unlöslich in Wasser, löslich in verdünnter Chlornatrium- oder Magnesiumsulfatlösung. Diese Lösungen werden beim Erhitzen coagulirt, auch durch starkes Verdünnen der Lösungen mit Wasser werden diese Eiweisskörper gefällt, durch verdünnte Säuren werden sie in Acidalbumin, durch Alkalien in Albuminate übergeführt. Man unterscheidet: *A.* Globuline, nicht fällbar durch Sättigung der neutralen Salzlösung mit Kochsalz: 1. Vitellin, im Eidotter und Samen enthalten. 2. Die Globuline der Krystalllinse. *B.* Globuline, fällbar durch Sättigung der neutralen Salzlösung mit Chlornatrium: 1. Myosin, der bei der Todtenstarre der contractilen Substanz aller Muskeln und der sich bewegenden Protoplasmen entstehende Eiweisskörper; seine Coagulationstemperatur liegt bei 55°. 2. Serumglobulin, auch Paraglobulin und fibrinoplastische Substanz genannt, kommt im Blutserum, Lymphe, in Transsudaten vor und wird aus diesen durch Sättigung der Flüssigkeit mit Magnesiumsulfat abgeschieden. 3. Fibrinogene Substanz, das ist jener Eiweisskörper, welcher mit etwas fibrinoplastischer Substanz und Fibrinferment unter geeigneten Verhältnissen zusammengebracht, Fibrin (s. pag. 344) bildet und somit in allen Flüssigkeiten, in denen die Gerinnung unter Ausscheidung von Faserstoff stattfindet, vorkommt (s. Coagulation, Bd. III, pag. 177). Beim Stehen unter Wasser werden sowohl die fibrinogene als die fibrinoplastische Substanz — wie die Globuline überhaupt — rasch verändert, sie lösen sich dann nicht wieder in verdünnter Salzlösung und bilden, mit Fibrinferment zusammengebracht, keinen Faserstoff mehr.

Loebisch.

Globus hystericus ist ein häufiges Symptom der Hysterie und besteht in dem beängstigenden Gefühl des Aufsteigens eines schweren Körpers aus der Gegend der Magengrube gegen den Schlund. Die Art des Zustandekommens dieses Gefühls ist zweifelhaft.

Glockenmetall, Glockengut, Glockenspeise. Das zum Glockenguss verwendete Metall ist eine Legirung von Kupfer und Zinn, also eine Bronze. Das Verhältniss in der Zusammensetzung wechselt von 20 bis zu 25 Procent Zinn. Compositionen dieser Art sind leicht schmelzbar, dünnflüssig, hart und spröde und nicht hämmerbar, besitzen aber einen guten Klang; den schönsten Klang soll eine Zusammensetzung von 78 Th. Kupfer und 22 Th. Zinn geben. Die Farbe ist gelblich-weiss bis gelblich-grau. Aus gleicher Masse bestehen auch die chinesischen Tamtams. — S. auch Bronze, Bd. II, pag. 393.

Glockenwurzel ist *Radix Helenii.*

Glöckner'sches Heil- und Zugpflaster, ein in vielen Gegenden Deutschlands sehr beliebtes Hausmittel, s. Emplastrum fuscum camphoratum.

Gloeocapsa. Auf feuchten Felswänden, alten Gemäuern, auf nassen schattigen Stellen des Erdbodens von Nordeuropa findet sich nicht selten ein gallertartiger, bräunlich-grüner oder schwärzlicher, auch röthlicher Ueberzug, der aus Algen besteht, welche mikroskopisch als kleine, scheinbar 5eckige, aneinanderliegende Zellen erscheinen. Dieselben gehören zu der Familie der *Chroococcaceae*, produciren eine schleimige Masse, in der sie dann von Hüllmembranen umschlossen liegen. Von Gloeocapsa gibt es viele verschiedene Arten, am interessantesten ist *G. sanguinea*, weil diese einen blutrothen Farbstoff (Palmellin) ausscheidet, der dieselben Reactionen, wie Hämoglobin gibt und so leicht zu Verwechslungen mit wirklichen Blutflecken Veranlassung geben kann.

Becker.

Gloeothece ist eine Gattung der Familie der *Chroococcaceae.* Ihre Arten kommen auf feuchtem Boden, nassen Felsen und Mauern als gallertartige Klümpchen oder ausgebreitete Auflagerungen von schmutziggrüner, schwärzlicher oder auch röthlicher Farbe vor. Die einzelnen Zellen erscheinen länglich, theilen sich nach einer Richtung; die nach der Theilung zerstreut liegenden Einzelzellen sind von einer gallertigen Hülle umgeben. Becker.

Glonoïn = Synonym für Nitroglycerin auf homöopathischen Verordnungen (zur Verheimlichung).

Gloriosa, Gattung der *Liliaceae,* Unterfamilie *Colchicaceae,* ausgezeichnet durch mittelst der Blätter rankende Stengel. In den Knollen der wegen ihrer prächtig gefärbten Blüthen bei uns in Warmhäusern cultivirten *Gloriosa superba L. (Methonica superba Lam.)* fand WARDEN (Ph. J. and Trans. 1880) den drastischen Bitterstoff Superbin ($C_{52} H_{60} N_2 O_{17}$). Das Rhizom war einst auch bei uns als *Radix Methonicae* gebräuchlich.

Glossoplegie (γλῶσσα, Zunge und πλήσσω, durch Schlag lähmen) bezeichnet die Lähmung des *Nervus hypoglossus* und hat Kau- und Sprachstörungen, sowie Speichelfluss zur Folge. Halbseitige Lähmung der Zunge, welche häufiger als die beiderseitige vorkommt, macht sich beim Herausstrecken der Zunge durch Abweichen mit der Spitze nach der gelähmten Seite hin bemerkbar.

Glover Thurm. Mit diesem Namen bezeichnet man einen thurmähnlichen, von J. GLOVER zuerst eingeführten und jetzt auch in Deutschland allgemein gebräuchlichen Apparat in der Schwefelsäurefabrikation. Derselbe dient dabei verschiedenen Zwecken, und zwar theils als Condensator und Kühlapparat, theils als Denitrirapparat, aber auch als Reinigungs- und Waschapparat. Ausführlicheres s. unter Schwefelsäure.

Glucinsäure, $C_{12} H_{22} O_{12}$, ist die einzige der Fettreihe angehörige Säure mit 12 Atomen Kohlenstoff. Schon die Zusammensetzung zeigt den directen Zusammenhang dieser Säure mit den Zuckerarten. Thatsächlich bildet sich denn auch die Glucinsäure sowohl aus Traubenzucker wie aus Rohrzucker, und zwar aus ersterer beim Behandeln mit Kalk, aus letzterer beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure. Honigartige Masse, leicht löslich in Wasser und Alkohol. Zerfällt beim Kochen mit Wasser oder verdünnten Säuren in Ameisensäure, Essigsäure und Apoglucinsäure. Ganswindt.

Glucose, Glukose, s. Glycose.

Glucose crystallisée heisst die beste in Frankreich fabricirte Sorte Glycose und bildet den hauptsächlichsten, wenn nicht ausschliesslichen Bestandtheil des sogenannten feinen Schweizer Tafelhonigs.

Glückwurzel ist Radix Victorialis longi.

Glühen nennt man das Aussenden von Lichtstrahlen seitens eines im normalen Zustande nicht leuchtenden Körpers. Ein jeder Körper sendet zwar auch im normalen Zustande Lichtstrahlen aus, diese aber sind vermöge ihrer Wellenlänge für uns nicht sichtbar und werden als ultrarothe Strahlen bezeichnet. Erst wenn die Wellenlänge der ausgehenden Strahlen eine solche wird, dass diese unserem Auge sichtbar werden, tritt die Erscheinung des Leuchtens ein, welche wir als Glühen bezeichnen. Um einen Körper in den Zustand des Glühens zu versetzen, bedarf es der Aufspeicherung grosser Wärmemengen in dem fraglichen Körper, welche sich zumeist als dunkle Rothgluth zeigt. Nach den Untersuchungen DRAPER's bedarf es dazu einer durchschnittlichen Temperatur von 525°, bei welcher die Strahlen bis fast zur Linie *B* des FRAUNHOFER'schen Spectrums reichen. Bei fortschreitender Erhitzung tritt helle Rothgluth ein, endlich Weissgluth. Nach DRAPER reicht das Spectrum eines rothglühenden Körpers bei 655° bis zur

FRAUNHOFER'schen Linie *F* im Grün, bei 725° bis zum beginnenden Blau, bei 1170° bis zum Spectrum des Tageslichts; bei 1200° tritt reine Weissgluth auf. Die zur Erzeugung des Glühens nöthigen Temperaturen bezeichnet man als Glühhitze und unterscheidet Rothglühhitze und Weissglühhitze.

Aber nicht allein feste Körper zeigen die Eigenschaft des Glühens, auch flüssige Körper (z. B. das aus den Abstichöffnungen der Hohöfen ausfliessende Eisen, flüssige Lava etc.) und selbst Gase und Dämpfe vermögen zu leuchten, und geben dann charakteristische Spectra; als Beispiel dienen die Flammen beim Verbrennen unserer Leuchtmaterialien, welche als glühende Kohlenwasserstoffe zu betrachten sind. Ueber die Beziehungen des Glühens zu der chemischen Natur der Körper vergl. Spectralanalyse. — Nicht immer ist die Erhitzung die Ursache des Glühens; auch der elektrische Strom bringt Körper zum Glühen, so z. B. die Kohlenspitzen der elektrischen Lichtstäbe bei den Bogenlampen, feinen Platindraht in den Glühlampen. Eine weitere Ursache des Glühens sind chemische Vorgänge, so z. B. alle pyrophorischen Erscheinungen und gewisse Erscheinungen der Flächenwirkung (s. d.). Ueberhaupt darf angenommen werden, dass jede Energieform, welche sich in Wärme umwandeln lässt, unter Umständen auch Glühen hervorzubringen vermag.

Glühen in der Analyse bedeutet diejenige Operation, welche bezweckt, einen Körper (z. B. einen Niederschlag) von den letzten anhängenden Wassermengen oder von flüchtigen Bestandtheilen (z. B. Kohlensäure aus Carbonaten) zu befreien, organische Substanzen zu zerstören, zu veraschen (s. Aschenbestimmung, Bd. I, pag. 676), oder unlösliche Körper durch Zusammenschmelzen mit anderen in lösbare, für die Analyse verwendbare Form überzuführen (s. Aufschliessen, Bd. II, pag. 21). Das Glühen zu analytischen Zwecken geschieht in kleinen Tiegeln von Porzellan, für gewisse Zwecke von Platin. Sind diese Gefässe so flach, dass die zu glühende Masse der Flamme in dünner Schicht dargeboten wird, d. h. ist der Durchmesser am Rande grösser als die Höhe, so heissen dieselben Glühschälchen. Soll ein Körper in dem Strome eines Gases (z. B. in einem Kohlensäure- oder Wasserstoffgasstrom) geglüht werden, so bedient man sich dazu der den Weberschiffchen nachgebildeten Glühschiffchen, kleiner offener Porzellanrinnen von 7—12 cm Länge und einem so geringen Lumen, dass sie nach Beschickung mit dem zu glühenden Körper bequem in ein Verbrennungsrohr eingeführt werden können. — Glühverlust ist die Differenz der Wägung vor und nach dem Glühen, Glührückstand das nach beendetem Glühen Zurückbleibende.

Ganswindt.

Glühspan, die beim Glühen unedler Metalle an der Luft sich bildende Oxydschicht, die beim nachherigen Walzen, Hämmern oder Ablöschen blätterig abspringt. Der Kupferhammerschlag (Kupferoxyduloxyd) wird auf Kupferpräparate verarbeitet. Der Eisenhammerschlag (Eisenoxyduloxyd) dient als Schleifmittel für Eisen, zum Putzen von Metallen.

Glühwachs. Ein Gemenge von Wachs, Bolus, Grünspan und Alaun, dient bei der Feuervergoldung dazu, dem Golde die röthliche Färbung der Kupferkaratirung zu ertheilen.

Glumiflorae, Gruppe der *Monocotyleae*, umfassend die *Cyperaceae* und *Gramineae*. Pflanzen mit schmalen, parallelnervigen Blättern und kleinen, in vielblüthigen, ähren- oder rispenförmigen Inflorescenzen stehenden, mit spelzenartigen Hochblättern versehenen Blüthen. Perigon fehlend oder sehr reducirt. Gynaeceum oberständig, eineiig. Frucht nicht aufspringend. Samen mit der Fruchtschale verwachsen. Keimling gerade.

Sydow.

Glutaminsäure, Amidobrenzweinsäure, $C_5H_7(NH_2)O_4$. Diese Säure findet sich als Amidverbindung im Runkelrübensaft und in der Runkelrübenmelasse. Bildet sich beim Kochen von Pflanzenalbuminaten mit verdünnter Schwefelsäure, sowie

beim Kochen von Caseïn mit Salzsäure und Zinnchlorür. Tetraëdrische Krystalle. Löslich in 100 Th. Wasser, viel schwerer in Alkohol. Schmelzpunkt 132°. Reducirt alkalische Kupferlösung nicht. Wird von salpetriger Säure in Oxyglutarsäure, $C_5 H_8 O_5$, übergeführt. Ganswindt.

Gluten, s. Kleber.

Glutencaseïn ist ein hauptsächlich in den Gräsern vorkommendes Pflanzencaseïn, s. d.

Glutenfibrin ist die eine Abart des Pflanzenfibrins (s. d.). — S. auch Kleber.

Glutin, Knochenleim. Ein zu den Albuminoiden (s. Bd. I, pag. 202) zählender Körper. Es wird durch Kochen der sogenannten leimgebenden Gewebe der Wirbelthiere (Bindegewebe, Sehnen, Bänder, Knochen, Elfenbeinsubstanz der Zähne) mit Wasser erhalten. Man nimmt an, dass in diesen Geweben intercellular eine leimgebende Substanz, welche den Namen Collagen, Leimbildner, hat, vorkommt, die durch Kochen mit Wasser in das eigentliche Glutin umgewandelt wird. Die am meisten charakteristischen Eigenschaften des Glutins sind dessen Quellungsfähigkeit im Wasser ohne sich zu lösen, erst beim Erwärmen der Masse mit Wasser wird sie dünnflüssig, ferner sich beim Erkalten in die bekannte Leimgallerte umzuwandeln. Durch sehr langes Kochen von Glutin mit Wasser verliert das Glutin die Fähigkeit, beim Erkalten zu einer Gallerte zu erstarren, indem es dabei unter Aufnahme von Wasser in einen peptonartigen Körper übergeht. Durch Säuren und Alkalien wird Glutin schon in der Kälte gelöst. Von den Eiweisskörpern unterscheidet es sich dadurch, dass es durch Essigsäure und Ferrocyankalium, auch durch Salpetersäure nicht gefällt wird. Hingegen gibt Glutin Niederschläge mit Gerbsäure, Jodquecksilberjodkalium, Phosphorwolframsäure, in essigsaurer und salzsaurer Lösung. Die Formel des bei 110° getrockneten Glutins fand HOFMEISTER $C_{13} H_{20} N_4 O_5$. Durch Trocknen des Leims bei 130° erhielt er ein Anhydrid des Glutins, dessen Eigenschaften mit denen des Collagens übereinstimmten. Beim Zersetzen des Leims mit starker Salzsäure sowohl als mit verdünnter Schwefelsäure und Alkalilauge wurden SH_2, NH_3, Glycocoll, Leucin und Glutaminsäure erhalten, jedoch niemals Tyrosin, Indol, Phenol, also die aromatischen Zersetzungsproducte, welche bei der gleichen Behandlung der Eiweisskörper unter den Zersetzungsproducten nie fehlen. Bei der Fäulniss von Glutin erhielt NENCKI Leimpepton, Leucin, Glycocoll, Essigsäure, Buttersäure, Valeriansäure, Trimethylamin und eine mit dem Collidin (s. Bd. III, pag. 214) isomere Base. Die Glutinlösungen zeigen eine starke linksseitige Circumpolarisation. Loebisch.

Glutinosa (*gluten s. glutinum*, Leim), Leimmittel, ist eine an die Mucilaginosa sich anschliessende Abtheilung der Demulcentia, welche sich durch ihren Gehalt an thierischem Leim charakterisirt. Dahin gehört Cornu cervi, Ichthyocolla und Gelatina. Th. Husemann.

Glycelaeum nennt GROVES eine pastenförmige Mischung aus 1 Th. *Mandelmehl*, 2 Th. *Glycerin* und 6 Th. *Olivenöl* (nach anderen Angaben sollen geschälte Mandeln mit Glycerin u. s. w. zur Paste angestossen werden), welche als Verbandmittel und Salbengrundlage dient.

Glyceratum, Glycérat, Glycéré, Glycerite, Glyceritum, Glycerolatum, Glycérolé, Glyceroleum. Die vorstehenden Namen bezeichnen sämmtlich solche Arzneicompositionen, in denen Glycerin als Menstruum oder Vehikel dient. Zur Erklärung dieser verschiedenen Namen ist zu bemerken, dass HAGER vorschlug, alle Glycerincompositionen, seien sie starr oder flüssig, Glycerolatum zu nennen (z. B. Glycerolatum Amyli [Unguentum Glycerini] und Glycerolatum Jodi); diese Bezeichnung ist jedoch nicht in allgemeineren Gebrauch gekommen. Die Ph. Franç. bezeichnet die Auflösungen von Alkaloiden, Extracten etc.

in Glycerin als Glycérolés, die Glycerinsalbe dagegen und alle damit gemachten Mischungen als Glycérés (Glycéré d'amidon = Ungt. Glycerini); für letztere Bezeichnung wird aber auch vielfach von französischen Pharmaceuten Glycérats gebraucht. Die Engländer nennen die Glycerincompositionen Glycerina oder Glycerines, die Ph. Un. St. führt sie als Glycerita oder Glycerites auf. In Oesterreich sind die Bezeichnungen Glyceritum (Glyceritum Amyli = Ungt. Glycerini) und Glyceroleum viel gebräuchlich, in Deutschland pflegt man den mit Glycerin hergestellten Arzneicompositionen einfach das Wort „Glycerinum" (HAGER bevorzugt die Schreibweise „Glycerina") voranzustellen. Officinell sind, ausser Unguentum Glycerini, in Deutschland sowohl wie in Oesterreich keine weiteren Glycerincompositionen. G. Hofmann.

Glycéré, s. unter Glyceratum.

Glyceria, *Gramineen*-Gattung, Gruppe *Festucaceae,* charakterisirt durch zweispelzige, unbegrannte Bälglein, an deren Basis die federige Narbe hervortritt.

Glyceria fluitans R. Br. besitzt einen stielrunden, ästigen, kriechenden Wurzelstock, liegende, an den Knoten oft wurzelnde Halme mit linealen, kahlen Blättern und wenig zusammengesetzte Rispen mit 7—11blüthigen, an die Aeste angedrückten Aehrchen, deren untere Spelze 7nervig ist. Die kleinen, 2hörnigen, kahlen und glänzenden Früchte werden in manchen Gegenden gesammelt und als Mannagrütze oder Frankfurter Schwaden verspeist.

Glyceride. Als Glyceride bezeichnet man die zusammengesetzten Aether, bezw. die Ester einbasischer Säuren und dreiatomiger Alkohole, speciell des Glycerins. Je nachdem im Glycerin ein, zwei oder alle drei Atome Wasserstoff der im Glycerin enthaltenen drei Hydroxylgruppen durch Säureradicale vertreten sind, unterscheidet man Mono-, Di- oder Triglyceride, welch letztere auch als neutrale Glyceride bezeichnet werden. Die Bildungsweise der Glyceride ist ganz die gleiche, wie die der Ester (s. Bd. IV, pag. 113), selbstverständlich mit der Abweichung, dass wegen der dreiwerthigen Natur des im Glycerin, $C_3H_5(OH)_3$, enthaltenen Radicals C_3H_5, wie bereits bemerkt, drei Reihen von Estern gebildet werden können:

$$\overset{III}{C_3H_5}\begin{cases}OH\\OH\\OH\end{cases} \qquad \overset{III}{C_3H_5}\begin{cases}OC_{16}H_{31}O\\OH\\OH\end{cases} \qquad \overset{III}{C_3H_5}\begin{cases}OC_{16}H_{31}O\\OC_{16}H_{31}O\\OH\end{cases} \qquad \overset{III}{C_3H_5}\begin{cases}OC_{16}H_{31}O\\OC_{16}H_{31}O\\OC_{16}H_{31}O\end{cases}$$

Glycerin — Palmitinsäuremonoglycerid — Palmitinsäurediglycerid — Palmitinsäuretriglycerid.

Man bezeichnet die Glyceride nach den in ihnen enthaltenen Säureradicalen auch einfach als Butyrine, Palmitine, Stearine, Oleine etc. und charakterisirt sie näher als Mono-, Di- und Tristearin oder Palmitin u. s. w.

In der Natur scheinen ausnahmslos nur Triglyceride vorzukommen, während die Mono- und Diglyceride nur künstlich dargestellt worden sind. Am verbreitetsten sind das Tristearin und Tripalmitin, welche zusammen mit dem Triglyceride der Oelsäure, dem Triolein, die Hauptmenge der thierischen und pflanzlichen Fette ausmachen, in denen jedoch noch eine Reihe anderer Glyceride der Fettsäure-, wie der Oelsäurereihe vorkommt.

Sie sind entweder ölartige Flüssigkeiten, Oele, meist in Wasser unlöslich, aber leicht löslich in Aether, oder halbfeste oder feste, in Wasser unlösliche krystallinische Stoffe. Beim Behandeln mit Alkali werden sie zerlegt, indem unter Rückbildung des Glycerins ein Alkalisalz der betreffenden Säure entsteht:

$$\underset{\text{Tristearin}}{C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)_3} + 3\,KOH = C_3H_5(OH)_3 + \underset{\text{Stearinsaures Kalium.}}{3\,C_{18}H_{35}KO_2.}$$

Die Zersetzung der Glyceride in Glycerin und Säuren, resp. deren Salze, wird Verseifung genannt. Eine analoge Umsetzung geht bei der Pflasterbildung durch Behandlung von Fetten mit Bleioxyd vor sich. Jehn.

Glycerin, auch Glycerylalkohol, Glycerinoxydhydrat oder Oelsüss genannt, ist ein dreiatomiger Alkohol, welcher sich in der Weise vom Propan C_3H_8 ableitet, dass in diesem 3 Wasserstoffatome durch drei Hydroxylgruppen ersetzt sind: $C_3H_5(OH)_3$. Wir haben also im Glycerin das dreiwerthige Radical C_3H_5, welches als Glyceryl oder auch als Propenyl bezeichnet wird. Für das Radical C_3H_5 lassen sich structurtheoretisch nicht weniger als fünf Isomerien denken, jedoch scheint nach unserer jetzigen Kenntniss der einschlägigen Verhältnisse der im Glycerin enthaltenen Atomgruppe C_3H_5 die Formel:

$$\begin{array}{c} CH_2 \\ | \\ CH \\ | \\ CH_2 \end{array}$$

zuzukommen, so dass das Glycerin die Zusammensetzung:

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CH_2OH \end{array}$$

hat.

Das Glycerin wurde im Jahre 1799 von SCHEELE bei der Darstellung von Bleipflaster entdeckt und von ihm Oelsüss genannt, welchen Namen CHEVREUL nach γλυκύς = süss in den jetzt allgemein angenommenen Glycerin umwandelte. Als Glycerinester der verschiedenen Fettsäuren und Oelsäuren bildet es die natürlichen Fette des Thier- und Pflanzenreiches und ist auch als freies Glycerin in einigen Fetten, z. B. in altem Palmöl, nachgewiesen, jedoch zweifelsohne als Zersetzungsproduct erwähnter Ester. Es findet sich in geringer Menge auch unter den Producten der geistigen Gährung des Zuckers, so im Bier und Wein, in welchen es von PASTEUR zuerst nachgewiesen wurde. Als Zersetzungsproduct der Verseifung der Fette wird es als Nebenproduct bei der Seifen- und Pflasterbereitung erhalten. Es lässt sich auch auf mehrfache Weise künstlich darstellen und sei hier der vom Jodallyl ausgehenden synthetischen Darstellung Erwähnung gethan. Man behandelt Jodallyl mit Brom, wobei es in das Bromid des dreiwerthigen Glyceryls übergeht: $C_3H_5J + 3Br = C_3H_5Br_3 + J$, dieses behandelt man alsdann mit essigsaurem Silber, wobei Bromsilber und Essigsäureglycerylester (Triacetin) entstehen:

$$C_3H_5Br_3 + 3C_2H_3AgO_2 = 3AgBr + C_3H_5(C_2H_3O_2)_3$$

Essigsäureglycerid oder Essigsäureglycerylester,

welcher letztere dann durch Behandlung mit Kaliumhydroxyd unter Abspaltung von Kaliumacetat in Glycerin übergeführt wird:

$$C_3H_5(C_2H_3O_2)_3 + 3KOH = 3C_2H_3KO_2 + C_3H_5(OH)_3$$

Kaliumacetat Glycerin.

Das reine Glycerin bildet eine farb- und geruchlose, rein süsse Flüssigkeit von syrupartiger Consistenz, ist mit Wasser und Alkohol in jedem Verhältnisse mischbar, dagegen in Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff etc. unlöslich. Es hat bei 15° ein spec. Gew. von 1.267, siedet bei 240°, verdampft jedoch nicht unerheblich schon bei bedeutend niederer Temperatur; an der Luft auf etwa 150° erhitzt, fängt es Feuer und verbrennt mit wenig leuchtender Flamme. Bei schneller Abkühlung verträgt das Glycerin eine Kälte von 40°, ohne krystallinisch zu erstarren, während es längere Zeit hindurch der Gefriertemperatur ausgesetzt allmälig ganz oder theilweise krystallinisch erstarrt. Im luftverdünnten Raume lässt sich das Glycerin unzersetzt destilliren; beim Erhitzen an der Luft wird es dagegen theilweise zersetzt unter Bildung von Acroleïn, Acrylsäure, Essigsäure und anderen Producten, während es mit gespannten Wasserdämpfen leicht und ohne jegliche Zerlegung überdestillirt werden kann.

Verschiedene Metalloxyde, wie Blei-, Kupfer-, Calcium- und Barynmoxyd, werden vom Glycerin gelöst; mit concentrirter Schwefelsäure bildet es die Glycerinschwefelsäure $C_3 H_5 (OH)_2 O . SO_3 H$. Durch Salpetersäure wird es je nach der Concentration und den obwaltenden Verhältnissen zu Glycerinsäure $C_3 H_6 O_4$ oxydirt oder in Nitroglycerin $C_3 H_5 (NO_3)_3$ übergeführt. Bei der Behandlung mit Chlorwasserstoff tritt an die Stelle von ein, respective zwei Hydroxylgruppen Chlor unter Bildung von Glycerinmono-, beziehungsweise -dichlorhydrin $C_3 H_5 (OH)_2 Cl$, resp. $C_3 H_5 (OH) Cl_2$. Auch gegen andere Säuren zeigt das Glycerin eine grosse Reactionsfähigkeit. Beim Erhitzen mit wasserentziehenden Agentien verliert es 2 Moleküle Wasser und geht in Acroleïn $C_3 H_4 O$ über. Mit fixem Alkali geschmolzen, wird es unter Entwickelung von Wasserstoff und Bildung von Wasser in ameisen- und essigsaures Alkalisalz übergeführt:

$$C_3 H_8 O_3 + 2 KOH = \underset{\text{Ameisensaures Kalium}}{CHKO_2} + \underset{\text{Essigsaures Kalium}}{C_2 H_3 KO_2} + 2 H_2 + H_2 O.$$

Lässt man endlich Glycerin in verdünnter wässeriger Lösung längere Zeit in Berührung mit Hefe, so wird es unter Wasserabspaltung grösstentheils in Propionsäure übergeführt:

$$C_3 H_8 O_3 = \underset{\text{Propionsäure}}{C_3 H_6 O_2} + H_2 O,$$

während nebenbei in geringerer Menge Essigsäure und Ameisensäure gebildet werden. Auch durch Schizomyceten lässt es sich in verdünnter Lösung bei einer Temperatur von etwa 40° zur Gährung bringen, wobei unter Entwickelung von Wasserstoff und Kohlensäure Butylalkohol und nebenbei Buttersäure und Capronsäure erzeugt werden.

Bezüglich der technischen Darstellung des Glycerins ist zu bemerken, dass nicht geringe Mengen Rohglycerin aus den sogenannten Unterlaugen der Seifenfabrikation gewonnen werden, die weitaus grössere Menge jedoch wird in den Stearinsäurefabriken als Nebenproduct erhalten, in diesen findet die Zerlegung der Fette in Glycerin und Fettsäuren — die sogenannte Verseifung — entweder durch überhitzte Wasserdämpfe oder durch Kalkmilch oder unter Mitwirkung von Schwefelsäure statt.

Zur Darstellung dienen vorwiegend Talg und Palmöl. Die Verseifung durch überhitzte Wasserdämpfe, welche die geeignetste Gewinnungsmethode ist und die beste Ausbeute gibt, wurde im Jahre 1854 von TILGHMAN entdeckt und von ihm und MELSENS zuerst praktisch verwerthet. Die benützten Apparate sind in den einzelnen Fabriken verschieden. Unter anderen erhitzt man in grossen Destillirblasen die Fette mittelst überhitzter Wasserdämpfe auf circa 300°, hierbei spalten sich die Fette — als Glycerylester — unter Aufnahme von Wasser in Glycerin und die betreffenden Fettsäuren, welche beide mit den Wasserdämpfen übergehen:

$$\underset{\text{Palmitinsäureglycerylester}}{C_3 H_5 (C_{16} H_{31} O_2)_3} + 3 H_2 O = \underset{\text{Glycerin}}{C_3 H_5 (HO)_3} + \underset{\text{Palmitinsäure}}{3 C_{16} H_{32} O_2}.$$

Auf dem erkalteten Destillate schwimmt die erstarrte Fettsäure, welche abgehoben wird, während sich das Glycerin in der darunter stehenden wässerigen Lösung befindet, durch Eindampfen concentrirt und als Rohglycerin erhalten wird, welches dann einer weiteren Reinigung unterzogen werden muss.

Die Verseifung der Fette durch Schwefelsäure wurde zuerst im Jahre 1840 von WILSON und GWYNNE in England ausgeführt. Sie geschieht, indem dem auf 120° erhitzten Fette etwa 6 Procent Schwefelsäure hinzugefügt werden und dann die Mischung mit kochendem Wasser verdünnt und zuletzt der Destillation mittelst überhitzter Wasserdämpfe unterworfen wird. Die Methode ist jedoch nicht besonders empfehlenswerth, da ein Theil des Glycerins hierbei zersetzt wird und das unzersetzte Glycerin mit schwierig zu beseitigenden Zersetzungsproducten verunreinigt.

Die Verseifung durch Kalkmilch wurde zuerst von MILLY vorgeschlagen, sie *wird in* Autoclaven mit einer 2—4procentigen Kalkmilch bei einem Druck von

etwa 8—10 Atmosphären ausgeführt. Hierbei resultirt eine wässerige, etwas kalkhaltige Glycerinlösung, auf welcher die freien Fettsäuren, gemengt mit etwas Kalkseife, schwimmen. Diese Verseifung durch die verhältnissmässig geringe Kalkmenge verläuft nach PELOUZE derart, dass sich aus dem Fett neben dem Glycerin zunächst neutrales fettsaures Calcium bildet, dieses wird aber durch den überhitzten Wasserdampf in saures und basisches Salz zerlegt. Letzteres bildet nun wiederum durch Einwirkung auf noch unzersetztes Fett neutrales Salz, welches wieder durch Wasserdampf in basisches und saures Salz umgewandelt wird und so fort, bis endlich alles Fett in saures fettsaures Calcium und Glycerin zerlegt ist.

Das nach einer dieser Methoden erhaltene Rohglycerin muss dann gereinigt werden und ist diese Reinigung eine verschiedene, je nach dem Grade der Reinheit, welche das Product erlangen, beziehungsweise nach dem Zwecke, zu welchem es verwendet werden soll. Man unterscheidet im Handel raffinirtes, destillirtes und krystallisirtes Glycerin. Zur Gewinnung des ersteren werden die Verunreinigungen, welche im Rohglycerin von der Fabrikation her enthalten sind, möglichst auf chemischem Wege entfernt, z. B. Schwefelsäure durch Ausfällung mit Baryumcarbonat, Kalk durch Oxalsäure u. s. w., dann wird die Flüssigkeit durch Knochenkohle entfärbt und im Vacuum entsprechend concentrirt.

Das zweite Präparat wird, wie schon der Name anzeigt, durch Destillation gereinigt, indem das Rohglycerin zuvörderst bei niedriger Temperatur concentrirt, dann bei 100—110° so lange mit durchstreichenden Wasserdämpfen behandelt wird, bis das Destillat nicht mehr sauer reagirt. Nunmehr wird unter Einleiten gespannter Wasserdämpfe bei etwa 180° die Destillation vollzogen und das übergehende Glycerin in ein System von Condensatoren geleitet, wobei sich im ersten Condensator nahezu wasserfreies Glycerin verdichtet, während der folgende nur noch eine schwache Glycerinlösung enthält, aus der das Glycerin durch Eindampfen wieder gewonnen werden kann.

Das beste und reinste Glycerin des Handels endlich ist das sogenannte krystallisirte, welches aus dem zuletzt besprochenen möglichst wasserfreien Fabrikate gewonnen wird, indem dieses längere Zeit hindurch in Blechkästen einer Temperatur von 0° ausgesetzt bleibt. Die erhaltene Krystallmasse wird zerkleinert, mittelst der Centrifuge ausgeschleudert, hierauf geschmolzen und stellt dann das *Glycerinum crystallisatum seu purissimum* dar.

Die Verwendung des Glycerins in seinen verschiedenen Reinheitsgraden ist eine sehr vielseitige, so dient es als Rohglycerin zur Füllung der Gasuhren, zur Bereitung der Buchdruckerschwärze etc. etc.; als gereinigtes zum Conserviren von anatomischen Präparaten und vor Allem zur Darstellung des Nitroglycerins und zu anderen Zwecken mehr; als reines und reinstes Präparat endlich wird es unter Anderem als Zusatz bei der Liqueur- und Schnupftabakfabrikation, in der Kosmetik und endlich in der Medicin und Pharmacie verwendet.

Zum pharmaceutischen, beziehungsweise medicinischen Gebrauche schreibt die Ph. Germ. II. ein Glycerin von 1.225—1.235 spec. Gew. vor. Ein solches enthält nach LENZ 84—88 Procent wasserfreien Glycerins. Es soll nach der Verdünnung mit 5 Th. Wasser weder durch Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium, noch durch Silbernitrat, Baryumnitrat, Ammoniumoxalat und Chlorcalcium verändert, respective getrübt werden, also frei sein von Metallen, Salzsäure, Schwefelsäure, Oxalsäure und Kalk. Ferner darf es bei gewöhnlicher Temperatur innerhalb einer Viertelstunde eine ammoniakalische Silberlösung nicht reduciren. Im Gegensatze zur früheren Pharmakopöe hat die jetzt giltige hinsichtlich dieser Prüfung auf eine etwaige Verunreinigung durch Akroleïn, Ameisensäure oder Aldehyd die Beschränkung in Betreff der Zeit und Temperatur angeordnet, was nicht unwichtig ist, da bei längerer Einwirkung und zumal beim Erwärmen auch reines Glycerin auf ammoniakalische Silberlösung reducirend einwirkt. Zur Prüfung auf Ammoniumsalze und Zucker, Glycose etc. wird das Glycerin mit seinem gleichen Volumen Natronlauge erwärmt, wobei es weder Ammoniak entwickeln, noch sich bräunen

darf. Beim gelinden Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure darf das Glycerin nicht den unangenehmen Geruch nach Buttersäure zeigen und endlich muss es, in einem offenen Schälchen angezündet, ohne Rückstand verbrennen; Rohrzucker würde einen stärkeren kohligen Rückstand, etwaige Salze eine weisse Asche hinterlassen. Mit dem gleichen Volumen reiner concentrirter Schwefelsäure mischt sich reines Glycerin ohne Färbung.

Die medicinische Anwendung des Glycerins, welches früher vielfach als Ersatzmittel der Fette bei äusserlich zu gebrauchenden Medicamenten diente und die in der Form des *Unguentum Glycerini* als Salbenkörper ausgedehnte Verwendung fand, hat ganz bedeutend nachgelassen, da nachgewiesen wurde, dass es von der Haut nicht resorbirt wird.

Dagegen ist es ein beliebter Handverkaufsartikel als Mittel gegen rauhe Haut, Frostschäden, aufgesprungene Lippen und ähnliche kleine Leiden.

Auch innerlich wird er angewandt, unter Anderem bei Diabetikern als Versüssungsmittel an Stelle von Syrupen oder Zucker.

Der Gehalt eines Glycerins an wasserfreiem Glycerin, $C_3H_5(OH)_3$, beträgt nach W. Lenz bei 12°:

Procent Glycerin	Spec. Gew.	Procent Glycerin	Spec. Gew.	Procent Glycerin	Spec. Gew.
100	1.269	83	1.223	66	1.176
99	1.266	82	1.221	65	1.173
98	1.263	81	1.218	64	1.170
97	1.261	80	1.215	63	1.167
96	1.258	79	1.212	62	1.164
95	1.255	78	1.210	61	1.161
94	1.253	77	1.207	60	1.158
93	1.250	76	1.204	59	1.155
92	1.247	75	1.201	58	1.153
91	1.245	74	1.199	57	1.150
90	1.242	73	1.197	56	1.148
89	1.239	72	1.194	55	1.145
88	1.237	71	1.191	54	1.143
87	1.234	70	1.188	53	1.140
86	1.231	69	1.185	52	1.137
85	1.229	68	1.182	51	1.134
84	1.226	67	1.179	50	1.132
					etc.

Bezüglich der quantitativen Bestimmung des Glycerins in gegohrenen Flüssigkeiten, in Bier und Wein, siehe dort.

Jehn.

Glycerina = Glycerinum.

Glycerinäther, $(C_3H_5)_2O_3$. Bildet sich bei der Destillation von Oxalsäure mit Glycerin (zur Gewinnung von Allylalkohol) als Nebenproduct; ferner bei der Destillation von Glycerin mit $CaCl_2$. — Flüssigkeit, in jedem Verhältniss mischbar mit Wasser, Alkohol und Aether. Siedepunkt 171—172°. Verbindet sich mit H_2O bei 100° zu Glycerin.

Glycerinbarometer, von Jordan erfunden, soll vor dem Quecksilberbarometer Vortheile haben, da dem Glycerin ein grösserer Ausdehnungscoëfficient zukommt. Die Höhe der Glycerinbarometersäule beträgt ungefähr 9 m; das Glycerin wird roth gefärbt und an dem offenen Schenkel durch eine kleine Schicht Paraffinöl die Anziehung von Feuchtigkeit verhindert.

Glyceringährung. Eine von Fitz beobachtete Umwandlung des Glycerins in Butylalkohol oder auch Aethylalkohol, je nach der Natur des betreffenden Fermentes. Anderweite Producte dieser Gährung sind Essigsäure, Buttersäure, Kohlensäure und Wasserstoff.

Glyceringelatine. Die Glyceringelatine ist schon seit mehreren Jahrzehnten als Aufbewahrungsmittel für mikroskopische Präparate in Gebrauch und verdient ihrer bequemen Handhabung halber umsomehr Verwendung, als sich nach meinen Erfahrungen eine ganze Reihe von Präparaten recht gut in derselben erhalten. Da sie erstarrt, muss sie vor dem Gebrauche jedesmal erwärmt werden, zu welchem Ende sie am zweckmässigsten in dünnwandigen Glasgefässen aufbewahrt wird.

Die älteste Vorschrift für die Anfertigung rührt wohl von SCHACHT her. Nach dieser löst man 1 Th. Gelatine in 3 Th. destillirten Wassers und fügt 4 Th. Glycerin hinzu.

Ein ganz vorzügliches Einschlussmittel bietet die KAISER'sche Glyceringelatine, welche auf folgende Weise bereitet wird. Man weicht 1 Gewichtstheil reiner Gelatine etwa 3 Stunden lang in 6 Gewichtstheilen destillirten Wassers ein, setzt 7 Gewichtstheile chemisch reines Glycerin zu und fügt auf 100 g der Mischung 1 g concentrirte Carbolsäure bei. Dies Gemisch wird unter beständigem Umrühren etwa 10—15 Minuten im Wasserbade erwärmt, bis keine von den beim Einschütten der Carbolsäure entstandenen Flocken mehr vorhanden sind und dann noch warm durch zuvor in warmem Wasser ausgewaschene, nass auf den Trichter gebrachte Glaswolle filtrirt.

Eine die Glyceringelatine ersetzende Lösung von arabischem Gummi in essigsaurem Kali, essigsaurem Natron oder essigsaurem Ammoniak ist in neuerer Zeit mehrfach, namentlich auch für gefärbte Schnitte, empfohlen worden, hat sich aber bei mir und Anderen nicht vollkommen bewährt. Dieselbe wird bereitet, indem man ein weithalsiges Glas zu $^3/_4$ mit ausgesuchten Stücken arabischen Gummis, den Rest mit der officinellen Lösung des betreffenden Salzes füllt, bis zur völligen Lösung stehen lässt und dann durch Wollpapier filtrirt. Dippel.

Ausser zu mikroskopischen Präparaten verwendet man Glyceringelatine auch zu Bougies, Hektographenmassen und UNNA'schen Leimen.

Glycerinkitt ist ein Gemisch von Glycerin und Bleiglätte, welches ein vortreffliches Verdichtungsmittel für Eisenwaaren bildet, aber auch zum Dichten und Einkitten von Wasserstandsröhren vielfach angewendet wird.

Glycerinleim ist eine Lösung von Leim in Glycerin und dient als Buchdruckwalzenmasse, respective als Hektographenmasse (s. d.).

Glycerinnitrat = Nitroglycerin.

Glycerinphosphorsäure, $C_3H_5\begin{cases}(OH)_2\\O.PO_3H_2\end{cases}$, findet sich in Verbindung mit Fettsäuren und Cholin als Lecithin im Eidotter, Gehirn, Galle, Nervengewebe, Blutkörperchen, s. Lecithin.

Glycerinsäure, Dioxypropionsäure, $CH_2(OH).CH(OH).COOH$, entsteht durch gemässigte Oxydation von Glycerin mit Salpetersäure. Dieselbe findet keine Verwendung in der Pharmacie.

Glycerinum chloroformiatum Debout ist eine Mischung aus 1 Th. *Chloroform,* 1 Th. *Tinctura Croci* und 50 Th. *Glycerin.*

Glycerinum jodatum causticum Hebra. 25 Th. *Jod* und 25 Th. *Jodkalium* werden durch Verreiben und schwaches Erwärmen in 50 Th. *Glycerin* gelöst.

Glycerinum nitrosum, Synonym von Nitroglycerin.

Glycerinum sulfurosum Schottin wird bereitet durch Einleiten von *schwefliger Säure* in *Glycerin,* bis dasselbe vollständig damit gesättigt ist. (Wird unverdünnt oder mit Wasser verdünnt zum Aufpinseln bei Diphtheritis empfohlen.)

Glyceritum, s. unter Glyceratum.

Glycerolatum, Glycérolé und Glyceroleum, s. unter Glyceratum.

Glyceryl, C_3H_5 oder $CH_2—CH—CH_2$, in dem Glycerin enthaltenes dreiwerthiges Radical, dem früher auch der Name Lipyl gegeben wurde. Das Glycerin ist demnach Glyceryloxydhydrat, $C_3H_5(OH)_3$.

Glycerylnitrat ist Nitroglycerin.

Glyceryloxydhydrat ist Glycerin.

Glycin (Glucinium, Glycium), älterer Name für Beryllium, s. d. — Glycinerde = Beryllerde.

Glycine, Glycion und Glycium sind Synonyme des Glycyrrhizins (s. d.).

Glycocholsäure, s. Galle.

Glycocoll, $C_2H_5NO_2$, Glycin, Leimsüss, Amidoessigsäure $\begin{matrix} CH_2.NH_2 \\ | \\ COOH \end{matrix}$ (s. Amide, Bd. I, pag. 293) ist als solches im thierischen Organismus nur im Muskelgewebe der essbaren Kammmuschel aufgefunden worden. Es tritt jedoch als Spaltungsproduct des Leims, bestimmter Gallensäuren, ferner der Hippursäure auf, indem es eine nie fehlende Componente dieser thierischen Substanzen bildet. Aus Leim erhält man es beim Kochen mit Baryt oder mit verdünnter Schwefelsäure (daher der Name Leimsüss), die Hippursäure zerfällt unter Einwirkung derselben Reagentien unter Wasseraufnahme in Glycocoll und Benzoësäure (s. Hippursäure), die Glycocholsäure zerfällt in gleicher Weise in Glycocoll und Cholalsäure auch aus der Harnsäure, und aus der Substanz des Badeschwamms kann es durch Behandeln mit Säuren und Alkalien erhalten werden. Synthetisch wurde das Glycocoll aus Bromessigsäure und Ammoniak, ferner beim Einleiten von Cyan in kochende Jodwasserstoffsäure erhalten; durch erstere Reaction ist es als Amidoessigsäure charakterisirt. Man gewinnt es für gewöhnlich durch Kochen der Hippursäure (Benzoylglycocoll) mit concentrirter Salzsäure während einiger Stunden. Die Lösung wird fast bis zur Trockne verdampft und der breiige Rückstand mit wenig kaltem Wasser aufgenommen. Es bleibt die entstandene Benzoësäure zum grössten Theile ungelöst, und Glycocollchlorwasserstoffsäure geht in Lösung. Man kocht nun die Lösung mit Bleioxydhyrat, filtrirt vom abgeschiedenen Bleioxydhydrat ab, entbleit das Filtrat mit Schwefelwasserstoff und dampft die Flüssigkeit bis zur Krystallisation ein. Das Glycocoll bildet grosse luftbeständige klinorhombische Krystalle von stark süssem Geschmack und neutraler Reaction, löslich im vierfachen Gewicht kalten Wassers, unlöslich in Alkohol und Aether. Es schmilzt bei 170°, zersetzt sich bei höherer Temperatur. Beim Erhitzen mit Baryumhydrat zerfällt es in Kohlensäure, Methylamin und Wasser. Durch salpetrige Säure wird es in Oxyessigsäure (Glycolsäure, s. d., pag. 661) verwandelt. Wie alle Amidosäuren, so verbindet sich auch das Glycocoll direct mit Säuren, andererseits kann in der COOH-Gruppe desselben der Wasserstoff durch Metall ersetzt werden. Charakteristisch ist das Verhalten der Amidosäuren gegen Kupferoxyd bei Gegenwart von freiem Alkali; indem sie sich wie Ammoniak verhalten, bilden sie nämlich lösliche Kupferverbindungen. Kocht man demgemäss eine Glycocoll-Lösung mit Kupferoxyd, so entsteht eine tiefblaue Flüssigkeit, aus welcher sich eine Glycocollkupferverbindung von der Zusammensetzung $(C_2H_4NO_2)_2Cu + H_2O$ in blauen Nadeln abscheidet.

Mit Eisenchlorid färben sich die reinen Glycocoll-Lösungen tief blutroth. Um das Glycin von anderen Stoffen zu trennen, mit denen es sich in Lösung befindet, müssen die Leichtlöslichkeit desselben in Wasser, die Unlöslichkeit in Alkohol

und Aether, ferner die grosse Löslichkeit der salzsauren Verbindung in Alkohol als Anhaltspunkte dienen.

Man erhält die Alkylderivate des Glycocolls durch die Einwirkung von überschüssigen Alkylaminbasen (Methylamin, Aethylamin) auf Chloressigsäure, wodurch der Wasserstoff der Amidogruppe substituirt wird. So erhält man bei längerem Kochen von Chloressigsäure mit Methylamin das Methylglycocoll (s. d.) oder Sarkosin, in gleicher Weise das Aethylglycocoll aus Chloressigsäure und Aethylamin. Diese Alkylderivate verhalten sich ganz wie Glycocoll, sie liefern nämlich mit Basen und Mineralsäuren salzartige Verbindungen. Mit dem Aethylglycocoll isomer ist der Aethylester des Glycocolls, welcher entsteht, wenn man Glycocoll in alkoholischer Lösung mit Aethyljodür auf etwa 120° erhitzt. Es bleibt beim Verdunsten des Reactionsgemisches jodwasserstoffsaurer Glycocolläthylester in farblosen rhombischen Krystallen zurück, welche sich in Wasser und Aether leicht lösen. Durch Schütteln der wässerigen Lösung wird der Verbindung wohl der Jodwasserstoff entzogen, beim Verdunsten zerfällt jedoch der Aether in seine Componenten Glycocoll und Aethylalkohol. Zu den Derivaten des Glycins zählt auch das Betain (s. Bd. II, pag. 230), nach seiner chemischen Constitution ein Trimethylglycin.

Loebisch.

Glycocoll-Quecksilber, ein speciell für subcutane Injectionen bestimmtes Quecksilberpräparat. Zur Bereitung wird 1.0 g Glycocoll (Amidoessigsäure) in 100 g Wasser gelöst, 0.5 g frisch bereitetes *Hydrargyrum oxydatum via humida paratum* hinzugefügt, bis zur vollständigen Auflösung desselben umgerührt oder geschüttelt und hierauf auf 50 ccm verdünnt. Die Lösung enthält demnach 1 Procent Quecksilberoxyd. In gleicher Weise werden die für denselben Zweck benutzten Lösungen von Quecksilberoxyd in Alanin (Amidopropionsäure) oder Asparagin (Amidobernsteinsäure) bereitet. Das Glycocoll-Quecksilberpräparat ist jedoch besser haltbar als die beiden anderen.

Glycodrupose, $C_{21}H_{36}O_{16}$. Ist nach Erdmann der Hauptbestandtheil der Concretionen in den Birnen. Ein Glukosid, welches man bei der Reindarstellung als kleine, schwach gelbröthliche Körner erhält, das in den gewöhnlichen Lösungsmitteln unlöslich ist und beim Kochen mit verdünnter Salzsäure in Glukose und Drupose zerfällt.

Glycogen, $C_6H_{10}O_5$. Ein im Thierorganismus vorkommendes Kohlehydrat, welches in grösserer Menge als normaler Bestandtheil in der normal functionirenden Leber des Menschen und der Pflanzenfresser vorkommt. Auch die Leber des Hundes wird reich an Glycogen, wenn man denselben mit Rohrzucker, Glycose und Albuminaten füttert, während sich beim Eingeben von Mannit, Inosit und Fetten kein Glycogen in der Leber ablagert. Auch die embryonalen Organe der Säugethiere, namentlich Lungen, Knorpel, Muskeln, sind reich an Glycogen; in den Muskeln Erwachsener kommt das Glycogen ebenfalls als normaler Bestandtheil vor. Besonders reichlich findet man es in Mollusken, namentlich Muschelthieren (Austern, Miesmuscheln). Auch in vielen Pilzen, in allen Mucorineen und auch in der Hefe soll Glycogen enthalten sein.

Das Glycogen und das demselben sehr nahe stehende thierische Gummi (s. Mucin) sind die einzigen Formen, in denen die im Thierkörper sehr leicht zersetzlichen Kohlehydrate als Zellbestandtheile zum Ansatz kommen, während täglich bei 300—500 g Glycose der Oxydation anheimfallen. Auch das in der Leber deponirte Glycogen kann durch gesteigerte Muskelarbeit rasch zum Schwinden gebracht werden; beim ruhenden Thiere wird es in grosser Menge aufgespeichert.

Zur Darstellung des Glycogens benützt man vortheilhaft die Leber von Hunden, welche einige Tage lang bei möglichster Körperruhe mit Brod gefüttert wurden. Man trägt die in kleine Stücke zerschnittene Leber eines unmittelbar vorher getödteten Hundes in schon fertig gehaltenes siedendes Wasser ein (um die in der

Leiche bald eintretende Umwandlung des Glycogens in Glycose zu vermeiden), zerreibt die heissen Stücke, kocht wiederholt mit Wasser aus, am besten im Digestor. Aus den erkalteten wässerigen Auszügen fällt man die stickstoffhaltigen Bestandtheile nach BRUECKE, indem man mit Jodquecksilberkalium und Salzsäure abwechselnd so lange versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Aus dem Filtrat fällt man das Glycogen durch Alkohol, wäscht es (bei quantitativen Bestimmungen) zuerst mit Alkohol von 60 Procent unter Zusatz von Eisessig, dann mit Alkohol von 95 Procent, schliesslich mit Aether. Das so dargestellte Glycogen entspricht bei 100° getrocknet der Formel $C_6H_{10}O_5 + H_2O$, bildet ein weisses amorphes Pulver, welches sich im Wasser zu einer opalisirenden Flüssigkeit löst, die auf Zusatz von Essigsäure klar wird. Die wässerige Lösung zeigt eine beinahe 3mal stärkere Rechtsdrehung als Traubenzucker. Das Glycogen reducirt FEHLING'sche Lösung nicht, es färbt sich mit Jodlösung roth, mit Hefe gährt es nicht, durch Diastase und Blut geht es in Glycose über. Bei der Behandlung mit Brom und Silberoxyd wird es zu Glycogensäure, $C_6H_{13}O_7$, oxydirt. Mit Salpetersäure entsteht Oxalsäure. Wirkt Blut auf wässerige Glycogenlösung, so entsteht Achroo-glycogen, welches dasselbe Drehungsvermögen wie Glycogen besitzt, jedoch durch Jod nicht gefärbt wird. In Alkohol und Aether ist es unlöslich. Durch längeres Kochen mit Kalilauge wird es (wahrscheinlich unter Aufnahme von H_2O) verändert.

Loebisch.

Glycol (Aethylenglycol, Aethylenalkohol, Aethylenoxydhydrat, Aethylendihydrin), $C_2H_4<^{OH}_{OH}$, bildet eine farblose, dicke Flüssigkeit, vom spec. Gew. = 1.125 bei 0° und einem Siedepunkt von 197.5°. Das Glycol ist mit Wasser und Alkohol mischbar, in Aether nur wenig löslich und besitzt einen süsslichen Geschmack.

Zur Darstellung wird ein Gemenge von 195.0 g Aethylenbromid, 102.0 g Kaliumacetat und 200.0 g Alkohol 90° am Rückflusskühler so lange erhitzt, bis alles Aethylenbromid gelöst ist; hierauf wird von dem gebildeten Kaliumbromid abfiltrirt und das Filtrat durch fractionirte Destillation gereinigt und mit Kalilauge verseift.

$$\underset{\text{Aethylenbromid}}{C_2H_4Br_2} + 2\,(CH_3.COOAg) = \underset{\text{Aethylendiacetat}}{C_2H_4<^{O.CH_3.CO}_{O.CH_3.CO}} + 2\,AgBr.$$

$$C_2H_4<^{O.CH_3.CO}_{O.CH_3.CO} + 2\,KOH = C_2H_4<^{OH}_{OH} + 2\,(CH_3.COOK).$$

Das Glycol gilt als Typus der zweiwerthigen Alkohole oder Glycole ($C_nH_{2n+2}O_2$), die auch nach jenem allgemein benannt werden.

Eine allgemeine Darstellungsweise für die Glycole ist obige: Die Alkylenhaloïde werden mit Silberacetat (und Eisessig) oder mit Kaliumacetat in alkoholischer Lösung erhitzt. Die so gewonnenen Essigsäureester werden durch Destillation gereinigt und dann mit Kalilauge verseift.

Ein anderes Verfahren besteht darin, dass man die Alkylene mit wässeriger Unterchlorigsäure schüttelt und die gebildeten Chlorhydrine mit frisch gefälltem Silberoxyd zerlegt.

$$C_2H_4 + ClOH = \underset{\text{Aethylenchlorhydrin}}{C_2H_4<^{Cl}_{OH}} \text{ und}$$

$$C_2H_4<^{Cl}_{OH} + AgOH = C_2H_4<^{OH}_{OH} + AgCl.$$

Die Glycole sind neutrale, dicke Flüssigkeiten, die ihren Eigenschaften nach in der Mitte zwischen den einwerthigen Alkoholen und dem dreiwerthigen Glycerin stehen.

Sie besitzen einen süsslichen Geschmack und sieden beträchtlich höher (ungefähr 100°) als die ihnen zugehörigen einwerthigen Alkohole.

Der Wasserstoff der Hydroxyle kann in den Glycolen ersetzt werden durch Alkalimetalle (wobei sich Metallglycolate bilden), ferner durch Alkohol- und Säureradicale.

Die Alkoholäther entstehen durch Einwirkung von Alkyljodiden auf die Metallglycolate und die Säureester durch Einwirkung der freien Säuren auf die Glycole oder der fettsauren Salze auf die Alkylenhaloide.

Durch Einwirkung von Brom- und Chlorwasserstoffsäure auf die Glycole entstehen primäre und secundäre Haloidester; erstere sind Brom- und Chlorhydrin, letztere Alkylenhaloide.

Bei der Einwirkung von Alkalien auf die Glycolhaloidhydrine entstehen deren Anhydride oder die Alkylenoxyde.

$$C_2H_4\begin{matrix}\diagup Cl \\ \diagdown OH\end{matrix} + KOH = \begin{matrix}CH_2\diagdown \\ CH_2\diagup\end{matrix}O + KCl + H_2O.$$

Aethylenchlorhydrin Aethylenoxyd

Das dem oben genannten Aethylenglycol entsprechende Anhydrid ist das Aethylenoxyd (Aethylenäther), $\begin{matrix}CH_2\diagdown \\ CH_2\diagup\end{matrix}O$, isomer mit Acetaldehyd; eine ätherisch riechende, bei 13.5° siedende Flüssigkeit vom spec. Gew. 0.898 bei 0°; mischbar mit Wasser und sich allmälig damit zu Aethylenglycol vereinigend. Das Aethylenoxyd zeigt stark basische Eigenschaften, verbindet sich mit Säuren zu Estern und fällt Schwermetalle und Erdalkalimetalle als Hydrate aus ihren Lösungen.

Mit nascirendem Wasserstoff (aus Natriumamalgam und Wasser) verbindet sich das Aethylenoxyd leicht und erzeugt Aethylalkohol. A. Schneider.

Glycolignose, $C_{50}H_{46}O_{21}$, ist ein im Tannenholz vorkommendes Glukosid. Gelblichweiss, unlöslich in den gewöhnlichen Lösungsmitteln. Zerfällt beim Kochen mit verdünnter Salzsäure in Glukose und Lignose.

Glycolsäure, Oxyessigsäure, $C_2H_4O_3 = CH_2.OH.COOH$, hat diesen Namen erhalten, um dadurch ihre nahen Beziehungen zum Glycocoll wie auch zum Glycol anzuzeigen. Die Glycolsäure hat stark saure Eigenschaften, ist in Wasser, Alkohol, Aether leicht löslich, krystallisirt aus sehr concentrirten Lösungen in farblosen Nadeln oder Blättchen, schmilzt bei 80°, ist bei 100° unter theilweiser Zersetzung in Wasser, Glycolid und etwas Trioxymethylen flüchtig. Die Glycolsäure kommt natürlich vor in unreifen Weintrauben und den Blättern des wilden Weines *(Ampelopsis hederacea)*.

Künstlich wird die Glycolsäure gebildet durch Oxydation der Amidoessigsäure (Glycocoll) durch Salpetrigsäure; durch vorsichtige Oxydation des Aethylenalkohols (Glycol); durch langsame Oxydation des Aethylalkohols mit Salpetersäure (deshalb findet sich auch Glycolsäure in den Abfalllaugen von der Bereitung des Knallquecksilbers); durch Reduction von Oxalsäure mit Zink und Schwefelsäure; durch Kochen von Monochloressigsäure mit Kaliumcarbonat.

Die ergiebigste und am schnellsten zum Ziele führende Methode der Darstellung der Glycolsäure ist die letztgenannte. Zu einer in fortwährendem Sieden gehaltenen Lösung von monochloressigsaurem Kalium wird so lange festes Kaliumcarbonat in kleinen Antheilen zugefügt, bis sich die schwach alkalische Reaction beim längeren Kochen nicht mehr verliert. Monochloressigsäure und Wasser setzen sich bei Siedehitze um in Glycolsäure und Salzsäure

$$CH_2.Cl.COOH + H_2O = CH_2.OH.COOH + HCl.$$

Das Kaliumcarbonat dient zur Abstumpfung der Säure. Die Zersetzung vollzieht sich in neutraler oder schwach alkalischer Flüssigkeit viel rascher als in saurer. Das Reactionsproduct wird zunächst mit einigen Tropfen Salzsäure neutralisirt, durch Eindampfen concentrirt und mit einer Lösung von Kupferacetat vermischt. Das sich beim Stehen ausscheidende grüne Kupferglycolat wird durch Umkrystallisiren gereinigt und in heisser Lösung durch Schwefelwasserstoff zersetzt.

Die Glycolsäure kann auch aus den Mutterlaugen der Knallquecksilber-Darstellung gewonnen werden, indem man daraus das Kalksalz durch Kochen mit Aetzkalk darstellt. Die Lösung des Calciumglycolats wird mit Schwefelsäure zersetzt und die Glycolsäure mit alkoholfreiem Aether ausgeschüttelt. Nach dem Verdunsten der ätherischen Lösung hinterbleibt die Glycolsäure als dickliche, saure Flüssigkeit. Um sie rein und krystallisirt zu erhalten, wird daraus das gut krystallisirende Blei- oder Kupfersalz dargestellt und dieses in wässeriger Lösung durch Schwefelwasserstoff zersetzt.

Die Salze der Glycolsäure sind durchweg in Wasser löslich und leicht zu krystallisiren. Die Glycolsäure gibt leicht die Bestandtheile von Wasser ab (durch Erhitzen auf 100° oder im Exsiccator über rauchender Schwefelsäure) und bildet Glycolsäureanhydrid $\left.\begin{matrix} CH_2 . OH . CO \\ CH_2 . OH . CO \end{matrix}\right\} O$.

Dieses Anhydrid verliert beim weiteren Erhitzen nochmals Wasser unter Bildung von Glycolid $\left.\begin{matrix} CH_2 \\ CO \end{matrix}\right\} O$ oder $\left.\begin{matrix} CH_2 . O . CO \\ \mid \\ CO . O . CH_2 \end{matrix}\right\}$.

Beide, sowohl das Anhydrid wie das Glycolid, nehmen durch Kochen mit Wasser (nicht in der Kälte) wieder Wasser auf und bilden wieder Glycolsäure.

Mit Ammoniak verbindet sich die Glycolsäure zu dem der Amidoessigsäure ($CH_2 . NH_2 . COOH$) isomeren Glycolamid ($(CH_2 . OH . CO) H_2 N$).

Die Glycolsäure wird durch concentrirte Salpetersäure zu Oxalsäure oxydirt, durch genügend lange Behandlung mit Zink und Schwefelsäure völlig zu Essigsäure reducirt.

Wird Monochloressigsäure mit viel überschüssigem Aetzkalk und sehr wenig Wasser (Kalkbrei) erhitzt, so entsteht neben etwas Calciumglycolat hauptsächlich an Kalk gebundene Diglycolsäure; rein erhalten wird dieselbe durch Auslaugen dieses Breies mit Wasser, Einleiten von Kohlensäure in die heisse Lösung, um das freie Calciumoxydhydrat zu binden und Verdampfen des Filtrats, wobei das Kalksalz während des Erkaltens in schönen Nadeln auskrystallisirt, aus dem die Diglycolsäure $O \left\{\begin{matrix} CH_2 . COOH \\ CH_2 . COOH \end{matrix}\right.$ leicht durch Ausfällen des Kalkes mittelst Oxalsäure gewonnen werden kann.

Die Diglycolsäure zerfällt beim Erhitzen mit Kali in Oxalsäure und Essigsäure.

A. Schneider.

Glyconin, Glyconium, ist eine linimentartige Mischung aus 25 Th. *Glycerin* und 20 Th. *Eidotter*. Eine sehr milde Composition zum Bestreichen wunder Hautstellen, Brustwarzen, bei Verbrennungen u. s. w.

Glycosamin, $C_6 H_{11} O_6 . NH_2$, wurde von LEDDERHOSE durch Einwirkung von rauchender Salzsäure auf Chitin (s. d.) als salzsaures Glycosamin in harten, wasserfreien Krystallen erhalten, welche in Wasser leicht, schwer in Alkohol, in Aether nicht löslich sind. Durch Zerlegen des schwefelsauren Salzes mit Aetzbaryt erhält man aus der alkoholischen Lösung die freie Base in grossen Nadeln krystallisirend. Die Lösung des salzsauren Glycosamins dreht die Ebene des polarisirten Lichtstrahles nach rechts. In alkalischer Lösung reducirt das Glycosamin Kupferoxyd und die anderen durch Dextrose reducirbaren Metalloxyde, ungefähr ebensoviel wie Traubenzucker. Es wurde die NH_2-Gruppe im Glycosamin durch OH substituirt und hierbei wohl ein Zucker erhalten, derselbe erwies sich jedoch nicht gährungsfähig. Man erhält aus dem Chitin bis 92 Procent Glycosamin.

Loebisch.

Glycosan, $C_6 H_{10} O_5$, ist Traubenzuckeranhydrid und bildet sich beim Erhitzen von Traubenzucker auf 140°. Das Anhydrid Glykosan schmeckt kaum noch süss, wird aber durch Kochen mit verdünnten Säuren wieder in Glukose zurückverwandelt. — S. Glycose.

Loebisch.

Glycose, Dextrose, Glukose, Traubenzucker, Stärkezucker, Harnzucker, Krümelzucker, gehört zu den Kohlehydraten der Formel $C_6H_{12}O_6$. Sie kommt sehr verbreitet im Pflanzenreiche vor, namentlich in den süssen Früchten, häufig gleichzeitig mit dem isomeren Fruchtzucker Levulose, auch in der Traube findet sie sich mit Levulose gemengt. Während jedoch in den Pflanzen noch zahlreiche andere isomere Zuckerarten vorkommen, bildet die Glycose — wenn wir vom Honig absehen, in welchem sie ebenfalls mit Fruchtzucker gemengt vorkommt — die einzige gährungsfähige Zuckerart der Formel $C_6H_{12}O_6$, welche in geringer Menge einen normalen Bestandtheil des Thierorganismus bildet, wo sie namentlich in dem Safte der Leber, im Blute, im Chylus und in der Lymphe nachgewiesen ist.

Bei der Zuckerharnruhr (s. Diabetes) ist der Gehalt des Blutes an Traubenzucker sehr vermehrt und im Harn können bis zu 500 g täglich ausgeschieden werden — daher er auch als Harnzucker bezeichnet wird. Sowohl im pflanzlichen als im thierischen Organismus entsteht die Glycose häufig als Umwandlungsproduct der Stärke $C_6H_{10}O_5$, des Rohrzuckers $C_{12}H_{22}O_{11}$ und der mit diesen verwandten Kohlehydrate, welche durch die Fermente mittelst sogenannter hydrolytischer Spaltung (s. Fermente) zum Theil oder ganz in Glycose übergeführt werden. Auch erhält man bei der Zerlegung vieler im Pflanzenreiche vorkommender Glycoside (Amygdalin, Phloridzin, Salicin) durch verdünnte Mineralsäuren die Glycose als Spaltungsproduct. Im Uebrigen lassen sich die meisten Kohlenhydrate der Formel $C_6H_{10}O_5$ mit Einschluss der widerstandsfähigeren Cellulose in Glycose überführen.

Die Glycose wird angewendet zur Weinbereitung, als Ersatz des Gerstenmalzes in der Bierbrauerei, zur Fälschung des Honigs, statt des Honigs in der Zuckerbäckerei und bei Bereitung des Lebkuchens, in der Senf- und Tabaksfabrikation, zur Darstellung von Bonbons, Liqueuren und von Zuckercouleur.

Darstellung und chemische Eigenschaften. Fabrikmässig erhält man Glycose durch Behandeln von Kartoffelstärke mit verdünnter Schwefelsäure, sie cursirt im Handel unter dem Namen Stärke- oder Traubenzucker. Das Handelsproduct enthält stets noch Dextrin und eine unvergährbare, stark rechtsdrehende, in Alkohol lösliche Substanz, Gallisin (s. pag. 665), beigemengt. Durch Verwendung einer arsenhaltigen Schwefelsäure zur Saccharificirung der Stärke kann der Traubenzucker sogar arsenhaltig sein. Wegen Benützung des Traubenzuckers zur Darstellung und Fälschung alkoholischer Genussmittel (Wein, Bier u. s. w.) ist die genaue Kenntniss desselben auch in hygienisch-chemischer Beziehung von Wichtigkeit.

Chemisch reine Glycose erhält man nach dem Verfahren von NEUBAUER durch Behandeln von reinem Rohrzucker mit verdünnter Salzsäure: In eine Mischung von 500—600 ccm Alkohol von 80 Procent mit 30—40 ccm rauchender Salzsäure trägt man fein gepulverten Rohrzucker so lange ein, als dieser darin in der Kälte und nach wiederholtem Umschütteln noch immer gelöst wird; hierauf giesst man die Flüssigkeit von etwa ungelöst gebliebenem Rohrzucker ab und überlässt sie in einem geschlossenen Gefäss der Krystallisation. Die auskrystallisirte Glycose sammelt man auf einem Filter, wäscht mit Alkohol bis zum Verschwinden der sauren Reaction und trocknet die Krystalle zwischen Fliesspapier. Die saure alkoholische Mutterlauge kann man, nachdem sie von krystallisirtem Traubenzucker getrennt wurde, in gleicher Weise wie die obige Mischung von Alkohol und Salzsäure wiederholt zur Darstellung von Traubenzucker benützen. Die so in harten körnigen Massen erhaltene Glycose hat die Formel $C_6H_{12}O_6 . H_2O$, sie verliert das Krystallwasser allmälig beim Erwärmen schon bei 80°, beim schnellen Erhitzen auf diese Temperatur schmilzt sie und es bleibt nach dem vollkommenen Trocknen eine amorphe, hygroskopische Masse zurück, welche sich in feuchter Luft wieder in Krystalle umwandelt. Aus starkem Alkohol erhält man die Glycose in wasserfreien Prismen, die bei 146° schmelzen.

Nach FR. SOXHLET erhält man chemisch reine Glycose in grösseren Mengen in folgender Weise: Durch Digestion von 1 kg Rohrzucker in 3 l 90procentigem Alkohol und 120 ccm concentrirter Salzsäure 2 Stunden lang bei 45° wird der Rohrzucker invertirt. Nach 10 Tagen bilden sich Krystalle von Dextrose. Nun invertirt man die Hauptmenge und wirft in das Reactionsproduct die Krystalle hinein; es scheidet sich nach 36 Stunden über die Hälfte, nach 4 Tagen sämmtliche Glycose in Form eines feinen Pulvers aus. Dieses wäscht man mit 90procentigem, dann mit absolutem Alkohol und krystallisirt aus reinstem Methylalkohol um, und zwar benützt man behufs schneller Krystallisation einen solchen von 0.810 spec. Gew. bei 20°, und für langsamere Krystallisation einen von 0.820—0.825 spec. Gew.

Die so dargestellte Glycose bildet farblose, vierseitige Prismen mit schräger oder gerader Endfläche, die sich zu strahligen Kugeln und Knollen aggregiren. Es lösen 100 Th. Wasser bei 15° C. 81.68 g wasserfreie und 97.85 g wasserhaltige Glycose. Alkohol löst umsomehr, je wasserhaltiger er ist. Bei 17.5° lösen 100 Th. Alkohol von 0.837 spec. Gew. 1.95, von 0.910 spec. Gew. 17.74 und von 0.950 spec. Gew. 36.45 Th. wasserfreie Glycose.

Die Glycose dreht die Ebene des polarisirten Lichtstrahles nach rechts (daher der Name Dextrose), und zwar besitzt sie in wässeriger Lösung, wenn dieselbe erhitzt war oder länger gestanden hatte, nach TOLLENS die specifische Drehung + 53°—53.4° für die Linie D des Sonnenspectrums, wenn die Lösung nicht über 20 g wasserfreien Zucker in 100 ccm enthält. Der in kaltem Wasser gelöste, krystallisirte Traubenzucker besitzt gleich nach dem Auflösen eine stärkere Rechtsdrehung, die sich beim Stehen allmälig, rasch beim Erhitzen vermindert, bis sie endlich bei $\alpha)D = + 53^0$ constant bleibt.

Bei längerem Erhitzen auf 170° verliert die Glycose ein Molekül Wasser und verwandelt sich in Glycosan, $C_6H_{10}O_5$, eine amorphe, kaum süss schmeckende Masse, welche sich zur Glycose wie Mannitan zu Mannit verhält, und dem entsprechend durch langsame Wasseraufnahme wieder zu Glycose wird.

Die Glycose verhält sich nach ihrem chemischen Charakter zum Theil wie ein mehratomiger Alkohol, anderseits deutet die Fähigkeit derselben, in alkalischer Lösung bestimmte Metalloxyde zu reduciren (s. später), darauf hin, dass die Glycose auch die Aldehydgruppe enthält. Lässt man auf Glycose durch Natriumamalgam entwickelten nascirenden Wasserstoff einwirken, so bildet sich Mannit, also $C_6H_{14}O_6$, der vom normalen Hexan abgeleitete sechssäurige Alkohol. Demnach gab man der Glycose die Constitutionsformel:

$$CH_2(OH).CH(OH).CH(OH).CH.(OH).CH.(OH).CHO,$$

jedoch gibt die Glycose nicht die für Aldehyde charakteristische Reaction mit Fuchsin und SO_2 (eine durch überschüssige SO_2 entfärbte Fuchsinlösung wird beim Schütteln mit Aldehyden in der Kälte violettroth), und VICTOR MEYER ist daher geneigt, dieselbe als Ketonalkohol $CH_2.OH(CH.OH.)_3CO.CH_2.OH$ aufzufassen. Andere, den vorigen nahestehende Constitutionsformeln haben ZINCKE und TOLLENS aufgestellt.

Allerdings sind die bisher bekannten Zersetzungen der Glycose durch die verschiedenartigsten Reagentien nur wenig geeignet, uns einen Einblick in die chemische Constitution derselben zu gestatten. In alkalischer Lösung wird Glycose leicht oxydirt; wobei Gold-, Silber-, Wismut- und Kupferoxydlösungen reducirt werden; in letzterem Falle entstehen Tartronsäure, Ameisensäure, Essigsäure und andere Säuren. Beim Kochen mit Kalilauge erhält man Milchsäure neben wenig Brenzcatechin und Ameisensäure. Bei Gegenwart von Glycose werden Eisenoxyd, Kupferoxyd und andere Metalloxyde durch Alkalien nicht gefällt.

Die Glycose gibt mit p Diazobenzolsulfosäure die Aldehydreaction (Rothfärbung der Flüssigkeit), nicht aber, wie schon oben erwähnt, die Reaction mit Fuchsin und schwefliger Säure. Bei der Zerlegung des Traubenzuckers durch Stehenlassen oder Erwärmen mit Alkali bilden sich braune Zersetzungsproducte,

nicht näher definirte Huminsubstanzen. Solche alkalische Lösungen von Traubenzucker absorbiren reichlich Sauerstoff, färben sich aber auch ohne Luftzutritt braun. Durch Hefe wird die Glycose in alkoholische Gährung (s. d.) versetzt; in Berührung mit saurer Milch, Käse, faulenden Albuminaten, unterliegt sie der Milchsäuregährung, diese geht bei Gegenwart von Alkali- und Erdalkalicarbonaten oder einer Base (Kreide, Zinkoxyd, Eisenfeile), welche die entstehende Säure abstumpfen, rascher vor sich. Durch Salpetersäure wird der Traubenzucker unter Bildung von Zuckersäure und Oxalsäure zerlegt.

Verbindungen der Glycose. Entsprechend ihrem zum Theil alkoholischen Charakter bildet die Glycose mit Säuren wohlcharakterisirte Ester. Von diesen wären hervorzuheben die Glycose-Schwefelsäure, eine der Glycerinschwefelsäure entsprechende Verbindung, deren Baryumsalz löslich ist. Sie entsteht, wenn man vollkommen entwässerten Traubenzucker allmälig in das $1^1/_2$fache Gewicht concentrirter Schwefelsäure einträgt, worin er sich ohne Färbung auflöst. Die Verbindung ist sehr unbeständig und zerfällt beim Erwärmen wieder in Glycose und Schwefelsäure. Beim Stehen einer Lösung von Glycose, Dextrin, Stärke oder Milchzucker in Schwefelsäurechlorid entsteht das Chlorid der Glycosetetraschwefelsäure, $C_6H_{11}S_4O_{17}Cl$. Durch Erhitzen des Traubenzuckers mit Essigsäureanhydrid entstehen verschiedene Glycoseacetate — namentlich Glycosediacetat, -triacetat und -pentacetat. In gleicher Weise bildet sich beim Erwärmen von Traubenzucker mit Chloracetyl die sogenannte Acetochlorhydrose, d. i. Glycosechlorür-Tetraacetat, $C_5H_6Cl.(O.C_2H_3O)_4.COH$ als farbloser krystallinischer Körper, welcher durch abgekühlte, rauchende Salpetersäure in Glycose-Nitrat-Tetraacetat umgewandelt wird. Von den Estern der Glycose mit organischen Säuren seien erwähnt: Glycosedibutyrat, -distearat, -ditartrat und -tetratartrat.

Der Aether der Glycose, Diglycose, $C_{12}H_{22}O_{11}$, entsteht beim Sättigen einer in Eis gekühlten Lösung von Glycose in absolutem Alkohol mit trockener, gasförmiger Salzsäure. Beim Gähren der Glycose durch Hefe bildet sich ein Condensationsproduct derselben, welches in Alkohol und Aether unlöslich ist und mit Hefe nicht gährt. Dieser Körper, das Gallisin, $C_{12}H_{24}O_{10}$, ist stärker rechtsdrehend wie Traubenzucker $\alpha)D + 68.036$ und geht beim Behandeln mit verdünnten Mineralsäuren oder Oxalsäure in Glycose über.

Von praktischer Wichtigkeit sind die Verbindungen der Glycose mit den Metallen, indem sie häufig zur Abscheidung derselben aus ihren Lösungen, sowie zu deren Nachweis benützt werden. Wie alle mehratomigen Alkohole, so nimmt auch die Glycose beim Zusammentreffen mit basischen Hydraten schon bei gewöhnlicher Temperatur Metall auf. Versetzt man eine weingeistige Traubenzuckerlösung mit einer ebensolchen Lösung von Aetzkali, so scheidet sich sofort eine durchscheinende Gallerte von Glycosekalium aus, welche sich jedoch unter Bräunung bald zersetzt. Fällt man eine Lösung von Glycose in Alkohol mit Aetzkalk, so erhält man Glycosecalcium. Diese Verbindungen sind in Wasser löslich, werden durch Kohlensäure in Glycose und die entsprechenden Carbonate zerlegt und durch den Zutritt von Luft bald gebräunt. Aus den kochsalzhaltigen Lösungen des Traubenzuckers (namentlich im Harn der Diabetiker) scheiden sich beim Stehen grosse sechsseitige Doppelpyramiden oder Rhomboëder aus — Glycose-Chlornatrium von der Zusammensetzung $2C_6H_{12}O_6 + NaCl + H_2O$.

Durch Einwirkung von Ammoniak auf Glycose im zugeschmolzenen Rohr bei 100° entsteht α-Glycosin, $C_6H_8N_2$, Siedepunkt 136° und β-Glycosin, $C_7H_{10}N_2$, vom Siedepunkt 160°.

Eine unlösliche Bleiverbindung der Glycose erhält man, wenn man eine Lösung derselben mit ammoniakalischer Bleizuckerlösung fällt; der amorphe Niederschlag enthält auf 2 Moleküle Zucker 3 Atome Blei. Die Verbindung der Glycose mit Kupferoxyd ist leicht löslich in Alkalilaugen, sie lässt sich jedoch auch als Niederschlag erhalten, wenn man auf 1 Molekül Traubenzucker in Lösung 5 Moleküle Kupfersulfat und 11 Moleküle Natronhydrat zufügt. Der Niederschlag

löst sich in einem Ueberschuss von Natronlauge zu einer dunkelblauen Flüssigkeit, welche jedoch sehr leicht zersetzlich ist, indem sich allmälig schon in der Kälte, rascher beim Erwärmen alles Kupfer in Form von gelbem oder rothem Kupferoxydul als Pulver unter gleichzeitigem Entfärben der Lösung abscheidet.

Nachweis und Bestimmung. Der Nachweis des Zuckers soll stets in einer eiweissfreien Flüssigkeit geführt werden. Sucht man in pflanzlichen oder thierischen Säften Zucker auf, so müssen vor Allem die Eiweisskörper daraus entfernt werden. Alkalisch oder neutral reagirende Flüssigkeiten werden mit Essigsäure schwach angesäuert, zum Kochen erhitzt, filtrirt; das Filtrat prüft man auf Zucker. Aus Flüssigkeiten, welche sehr reich an Eiweiss sind und in denen überdies der Zucker nur in geringen Mengen vorkommt, fällt man die Eiweisskörper zunächst mit Alkohol, lässt einige Zeit ohne Erwärmen stehen und filtrirt ab. Die alkoholische Lösung wird auf dem Wasserbade zur völligen Entfernung des Alkohols bis zur Trockne verdunstet; haben sich wieder Eiweissstoffe ausgeschieden, so extrahirt man den Rückstand nochmals mit viel Alkohol, dampft das Alkoholextract auf dem Wasserbade zur Trockne ein und nimmt den Rückstand mit wenig Wasser auf. Diese wässerige Lösung prüft man, wenn ein Polarisationsapparat zu Gebote steht, zunächst in diesem, ob sie Rechtsdrehung zeigt, wobei, im Falle die Probe zum Mindesten 0.2 Procent Glycose enthält, die Erscheinung deutlich erkennbar sein wird. Unabhängig von dem Ergebnisse der optischen Prüfung führt man dann mit der Lösung eine oder mehrere der folgenden Proben aus. Die optische Prüfung ist zuerst anzustellen, weil das Material bei den nachfolgenden Proben zerstört wird und zur endgiltigen Charakterisirung einer Zuckerart als Glycose auch ihre Rechtsdrehung gehört.

1. Probe nach MOORE oder PELOUZE. Man versetzt 5—10 ccm der Probeflüssigkeit mit Kali- oder Natronlauge bis zur stark alkalischen Reaction und erhitzt das Gemenge zum Sieden. Bei Gegenwart von Zucker wird die Flüssigkeit erst gelb, dann braunroth, endlich dunkelbraun bis schwarz gefärbt. Ist nur wenig Zucker vorhanden, so wird die Flüssigkeit nur gelb oder röthlich. Da auch andere Zuckerarten ausser der Glycose und eine grosse Anzahl sonstiger organischer Substanzen sich mit Alkalilauge braun färben, so dient diese Probe gleichsam nur als Vorprobe.

2. TROMMER's Probe. Man versetzt die Probeflüssigkeit mit Alkalilauge bis zur alkalischen Reaction, schüttelt um und gibt einige Tropfen einer Kupfersulfatlösung (1 Th. Cuprum sulfur. auf 6 Th. Wasser) hinzu. Es entsteht ein blaugrüner, flockiger Niederschlag, welcher, im Falle die Flüssigkeit Traubenzucker enthält, sich beim Umschütteln auflöst, zugleich nimmt die Flüssigkeit eine tiefblaue Färbung an. Diese Erscheinung deutet wohl die Gegenwart von Glycose in der Flüssigkeit an, ist aber kein sicheres Zeichen dafür, weil auch andere organische Körper, wie z. B. Glycerin und Weinsäure, die Eigenschaft haben, Kupferoxyd in alkalischer Flüssigkeit in Lösung zu halten. Man fügt nun tropfenweise so lange Kupfersulfatlösung hinzu, bis — bei stetem Vorhandensein der Alkalescenz — der Niederschlag von Kupferoxydhydrat beim Schütteln sich nicht wieder löst, sondern ein kleiner Ueberschuss von Kupferoxyd ungelöst bleibt. Erhitzt man nun die Mischung, so erhält man als Beweis für die Gegenwart von Zucker zunächst eine gelbröthliche, wolkige Trübung und später eine pulverförmige Ausscheidung, von Kupferoxydul herrührend. Wie schon oben angedeutet, wird hierbei das Kupferoxyd durch den Zucker in alkalischer Lösung zu Kupferoxydul reducirt. — Nach BARFOED ist die Reaction noch empfindlicher, wenn man statt Kupfersulfat essigsaures Kupfer anwendet.

Eine Modification der TROMMER'schen Zuckerprobe ist die mittelst FEHLING's Lösung (s. d.).

3. BÖTTGER's Probe. Man fügt zur Probeflüssigkeit eine Messerspitze voll Wismutoxyd oder basisches Wismutnitrat, ferner concentrirte Sodalösung bis zur starken Alkalescenz und kocht. Durch die Glycose wird das Wismutoxyd zu

metallischem Wismut reducirt, welches in Form eines schwarzen Pulvers zu Boden sinkt. Diese Reaction wurde namentlich zum Nachweis des Zuckers im Urin empfohlen. Da nämlich Harnsäure eine alkalische Kupferlösung reducirt und Kreatinin das Ausfallen des Kupferoxyduls verhindert, so wurde die Wismutlösung empfohlen, welche von den genannten zwei Substanzen nicht verändert wird. Hingegen hat man bei Anwendung dieser im Harn die Gegenwart von Albuminaten zu berücksichtigen, welche beim Kochen mit Kalilauge Schwefelammonium abspalten, welches mit Wismutlösung einen schwarzen Niederschlag von Schwefelwismut gibt. Dieser könnte nun möglicherweise für metallisches Wismut angesehen werden und somit die Gegenwart von Zucker vortäuschen. Um nun diese Probe vorwurfsfrei zu gestalten, scheidet BRUECKE mittelst Jodwismutkalium vorher die Albuminate aus dem schwach mit Salzsäure angesäuerten Harne ab. Das Filtrat wird, nachdem man sich überzeugt hat, dass die Albuminate vollständig ausgefällt sind, mit Kalilauge übersättigt und nun mit dem entstandenen weissen Niederschlag von Wismutoxydhydrat erhitzt.

4. MULDER's Probe. Man versetzt die Probeflüssigkeit mit einigen Tropfen einer durch kohlensaures Natron alkalisch gemachten Lösung von Indigocarmin. Bei Gegenwart von Zucker wird die ursprünglich blaue Mischung beim Erhitzen grün und geht dann in purpurroth, violettroth und schliesslich in hellgelb über. Wird die entfärbte Flüssigkeit mit atmosphärischer Luft geschüttelt, so findet eine Umwandlung der genannten Farbennuancen in umgekehrter Ordnung statt bis zur ursprünglichen blauen Färbung. Nach längerem Stehen kann sich die Flüssigkeit wieder entfärben.

5. Die Chromsäure wird sowohl in alkalischer als in saurer Lösung durch Kochen mit Glycose zu Chromoxyd reducirt (LUTON, HORSLEY). Da jedoch zahlreiche anorganische und organische Substanzen die Chromsäure ebenfalls reduciren, so wird diese Reaction zum Nachweis von Zucker nur selten benützt.

6. Eine Lösung von Pikrinsäure (1:250) färbt sich beim Kochen mit einer mit etwas Natron versetzten Glycoselösung durch Bildung von Pikraminsäure roth. Levulose und Milchzucker verhalten sich in gleicher Weise, nicht aber Rohrzucker und Mannit. Da jedoch die Pikrinsäure mit Alkalilauge allein schon eine röthliche Färbung annimmt, so ist die Reaction auch schon deswegen nicht sicher.

7. Eine alkalische (intensiv grüngelb gefärbte) Lösung von rothem Blutlaugensalz wird beim Kochen entfärbt, weil sich gelbes Blutlaugensalz bildet.

8. Auch das auf pag. 664 erwähnte Verhalten der Diazobenzolsulfosäure in alkalischer Lösung zur Glycose wurde zum Nachweis derselben, namentlich im Urin, von PENZOLDT benützt. Man löst die Diazobenzolsulfosäure im Verhältniss 1:60 in Wasser (ohne Erwärmen), auch kann man, um die Auflösung der Substanz zu beschleunigen, einen Tropfen Kalilauge hinzufügen. Man giesst einige Cubikcentimeter des auf Zucker zu untersuchenden Harns in ein Reagensglas, macht ihn mit Kalilauge stark alkalisch und setzt dann ebensoviel wie vom Harn von der ebenfalls, aber ganz schwach alkalisch gemachten Diazobenzolsulfosäurelösung hinzu. Gleichzeitig führt man dieselbe Probe mit normalem Harn, womöglich von ähnlicher Concentration und Farbe zur Controle aus. Man erhält sofort in beiden Proben eine gelbrothe Färbung, aber während bei normalem Harn die Rothfärbung bei längerem Stehen gar nicht oder nur minimal zunimmt, nimmt der zuckerhaltige Harn eine hellbordeauxrothe Farbe an und falls viel Zucker vorhanden ist, wird die Flüssigkeit schliesslich dunkelroth und undurchsichtig. Die Probe ist für die ärztliche Praxis nur wenig geeignet, da nicht nur Zucker, sondern auch viele andere Körper, namentlich solche von aldehydartiger Natur — Aldehyd, Aceton, Acetessigsäure — ähnliche Farbenreactionen mit diesem Reagens geben.

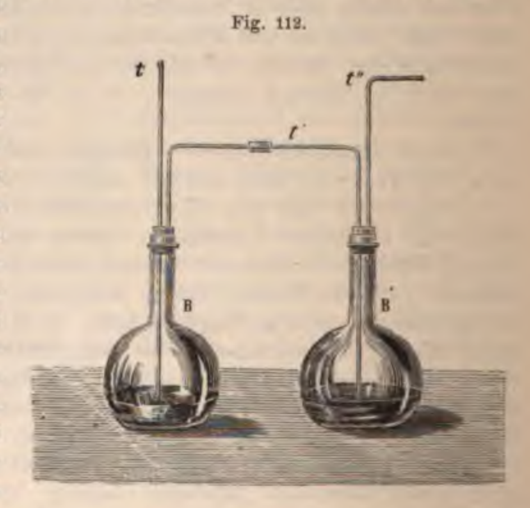
9. Das von E. FISCHER dargestellte Phenylhydrazin, $C_6H_5.NH.NH_2$, verbindet sich in schwach saurer Lösung mit Traubenzucker zu einer gelben, krystallinischen Verbindung — Phenylglucosazon, welche wegen ihrer Schwerlöslichkeit

im Wasser zur Abscheidung kleiner Zuckermengen aus ihrer Lösung sehr gut brauchbar ist. Allerdings ist die Reaction für Glycose nicht charakteristisch, da sie auch mit Anwendung von Levulose und, obwohl viel langsamer, auch mit Rohrzucker erhalten wird. Aber andererseits liegt der Werth dieser Reaction gerade in ihrer Empfindlichkeit, wodurch es gelingt, Spuren von Zucker in thierischen Flüssigkeiten aufzufinden. Namentlich im Harn wird die Probe in folgender Weise ausgeführt: Man gibt in eine Eprouvette zwei Messerspitzen voll salzsauren Phenylhydrazins und drei Messerspitzen essigsaures Natron, füllt die Eprouvette zur Hälfte mit Wasser, erwärmt etwas und fügt nun das gleiche Volum Harn dazu. Das Reactionsgemisch in der Eprouvette wird nun in kochendes Wasser gesetzt und nach circa 15—20 Minuten in ein mit kaltem Wasser gefülltes Becherglas gebracht. Enthält nun der Harn grössere Mengen Zucker, so entsteht sofort ein gelber krystallinischer Niederschlag. Zuweilen erscheint dieser Niederschlag dem freien Auge amorph; unter dem Mikroskop sieht man jedoch in allen Fällen theils einzelne, theils in concentrischen Drusen angeordnete Nadeln, die überdies durch ihre gelbe Farbe auffallen.

10. Für den Nachweis des Zuckers im Harn empfahl jüngst RUBNER die folgende Probe. Es wird der Harn mit essigsaurem Blei im Ueberschuss versetzt, filtrirt, und dem Filtrate so lange Ammoniak hinzugefügt, bis ein bleibender Niederschlag auftritt und die Probe allmälig bis auf 60—70° erwärmt. Ist Zucker vorhanden, so färbt sich der durch Ammoniak entstandene Niederschlag allmälig rosaroth. Die Färbung verblasst bei längerem Stehen, rascher bei längerem Erwärmen auf 50—70° und geht in einen kaffeegelben Farbenton über. Milchzucker gibt die Reaction nicht. Kocht man jedoch eine Milchzuckerlösung durch 3—4 Minuten mit Bleiacetat und setzt der siedenden Lösung Ammoniak hinzu, so tritt eine ähnliche Reaction auf.

11. Wie oben erwähnt, ist die Glycose ein gährungsfähiger Zucker; es muss daher, um einen reducirenden Körper als Glycose zu charakterisiren, neben der Rechtsdrehung auch noch die Eigenschaft desselben, durch Hefe in CO_2 und Alkohol gespalten zu werden, nachgewiesen werden. Hierzu dient die Gährungsprobe, welche mit Hilfe der beistehenden kleinen Vorrichtung (Fig. 112) in folgender Weise ausgeführt wird. In das Glaskölbchen B bringt man 30 bis 50 ccm der zu untersuchenden Lösung mit einer geringen Menge von gut ausgewaschener Bierhefe zusammen, und verbindet dasselbe durch das Gasleitungsröhrchen t' mit einem zweiten Glaskölbchen B', das zur Hälfte mit Kalk- oder Barytwasser gefüllt ist. Bei Gegenwart von Glycose tritt bei einer Temperatur von 20—25° bald Gährung ein, die Zuckerlösung trübt sich, es entwickeln sich Gasblasen von Kohlensäure, welche bei ihrem Durchgange durch das in B' befindliche Kalk- oder Barytwasser dieses trüben. Nach einigen Tagen hört die Gasentwickelung auf, die Flüssigkeit in B enthält den Alkohol und die übrigen Producte der Gährung ausser der Kohlensäure, durch Destillation derselben erhält man den Alkohol. Da sich auch bei der Zersetzung der Hefe allein ebenfalls Kohlensäure entwickelt, so ist es zweckmässig, neben der Probe mit der zuckerhaltigen Flüssigkeit auch noch eine Controlprobe mit der gleichen Menge Hefe allein in einem gleich grossen Apparate auszuführen.

Fig. 112.



Bei der Ausführung der Gährungsprobe im Harn ist es zweckmässig, um anderweitigen Zersetzungen desselben durch die Hefe vorzubeugen, zugleich um die alkoholische Gährung zu fördern, demselben etwas Weinsäure zuzusetzen.

Im Laboratorium lässt sich die Gährungsprobe auch in folgender Weise anstellen: Man bringt in ein mit Quecksilber gefülltes, in einer Quecksilberwanne umgestürztes Glasrohr mittelst einer Pipette etwas von der zu prüfenden Flüssigkeit, die mit etwas Hefe versetzt wurde. Ist Zucker vorhanden, so ist bald im oberen Theile des Rohres Gas angesammelt, dessen Identität mit CO_2 in bekannter Weise nachgewiesen wird, indem man mittelst einer Pipette etwas concentrirte Kalilauge aufsteigen lässt, welche das Gas vollständig wieder absorbirt.

Zur Abscheidung der Glycose aus wässerigen Flüssigkeiten benützt man zunächst die Fällbarkeit derselben durch Bleizuckerlösung und Ammoniak und weiter die Ueberführung der Glycose in die Kaliumverbindung (s. pag. 665). Man zertheilt demnach den Zuckerbleiniederschlag (s. pag. 665) in Alkohol, leitet Schwefelwasserstoff hindurch, filtrirt, dampft zum Syrup ab und erhält auf diese Weise die Glycose von einem grossen Theil anderer Stoffe getrennt. Löst man den Rückstand in absolutem Alkohol und fügt alkoholische Kalilösung hinzu, so lang ein Niederschlag entsteht, so erhält man Glycosekalium als im Alkohol unlöslichen Niederschlag. Man filtrirt, löst den Niederschlag in wenig Wasser, leitet sogleich Kohlensäure bis zur Sättigung des Kalis hindurch, fällt die Lösung mit viel absolutem Alkohol, filtrirt, verdunstet bei niedriger Temperatur und lässt zur Krystallisation stehen. Es ist wichtig, dass man den Zucker mit dem Kali nur sehr kurze Zeit in Verbindung lässt, also so rasch als möglich Kohlensäure einleitet und mit Alkohol fällt, da der Zucker vom Kalium selbst bei niedriger Temperatur rasch zersetzt wird.

Quantitative Bestimmung der Glycose. Zur quantitativen Bestimmung der Glycose in wässeriger Lösung sind mehrere Methoden empfohlen, von denen insbesondere zwei am meisten geübt werden, und zwar: 1. Die Bestimmung durch Circumpolarisation und 2. die Titrirung mit FEHLING's Lösung. Die ausserdem noch gebräuchlichen Methoden beruhen entweder, wie die letztere, auf der Fähigkeit der Glycose, Metalloxyde zu reduciren — wie die Titrirung mit alkalischer Quecksilbercyanidlösung nach KNAPP oder die Titrirung mit alkalischer Quecksilber-Jodquecksilberlösung nach SACHSSE — oder man bestimmt die bei der Gährung entwickelte Kohlensäure. Für die Zuckerbestimmung im Harn wurde überdies noch eine Methode, auf der Differenz des specifischen Gewichts vor und nach der Gährung basirend, empfohlen.

1. Bestimmung durch die Circumpolarisation. Da das specifische Drehungsvermögen der Glycose eine unveränderliche Grösse ist, und da das Circumpolarisationsvermögen einer Lösung dem Gehalte derselben an polarisirender Substanz proportional ist, so erhalten wir durch die Bestimmung des Drehungsvermögens einer Lösung von Traubenzucker auch über die Menge, welche von diesem darin enthalten ist, Aufschluss.

Der am häufigsten angewandte Polarisationsapparat ist das Saccharimeter von SOLEIL-VENTZKE (Fig. 113). Bei Benützung einer 1 dm langen Röhre (s. später) lässt sich an diesem Apparat der Procentgehalt der Lösung an Traubenzucker direct ablesen.

Die Construction des Apparates ist in Kürze folgende: Bei *a* ist ein Kalkspatkrystall eingefügt, bei *v* ein NICOL'sches Prisma, drehbar um die Sehaxe des Apparates und bei *s* ein zweites, welches als feststehend zu betrachten ist. In *m* ist die aus rechts- und linksdrehendem Quarze verfertigte SOLEIL'sche Doppelplatte angebracht, deren eine Hälfte die Polarisationsebene ebensoweit nach rechts, als die andere nach links dreht. Die bei *n* befindliche Platte aus senkrecht zur Axe geschnittenem, linksdrehendem Quarze deckt das ganze Gesichtsfeld, und vor derselben ist bei *b* und *c* der aus zwei rechtsdrehenden Quarzprismen gefertigte

Compensator, dessen Prismen durch Zahnstangen und ein Zahnrad mit dem Griff g so verschoben werden können, dass das den Apparat passirende polarisirte Licht eine dickere oder dünnere Schicht von rechtsdrehendem Quarz zu durchsetzen hat. Bei einer bestimmten Stellung der compensirenden Prismen wird die Linksdrehung der bei n befindlichen Platten gerade compensirt. Demnach heben sich beide gegenseitig auf. Die Compensationsprismen tragen oben die Scala und den Nonius. Der Nullstrich des Nonius fällt mit dem der Scala dann zusammen, wenn jene Compensation gerade stattfindet, ohne dass eine andere die Polarisationsebene drehende Substanz in den Apparat eingeschaltet ist. Dem bei v beobachtenden Auge erscheinen hierbei die beiden Hälften der bei m befindlichen Doppelplatte gleich

Fig. 113.



gefärbt. Im Kopfe des Apparates ist überdies noch ein kleines Fernrohr e angebracht, damit das deutliche Sehen der bei m befindlichen SOLEIL'schen Platte für jedes Auge möglich gemacht werden kann. Wichtig ist es, da nicht jedes Auge für alle Farben die gleiche Empfindlichkeit besitzt, der Doppelplatte jeden beliebigen Farbenton geben zu können. Dies erreicht man, wenn man das NICOL'sche Prisma bei v dreht.

Einstellung. Der Apparat wird so aufgestellt, dass der vordere Theil desselben in den Ausschnitt eines die Lampe umhüllenden Thoncylinders hineinragt, damit das Licht des hellsten Theiles der Beobachtungsflamme in der Axe des Saccharimeters das Auge des Beobachters trifft. Hierauf dreht man das NICOL'sche Prisma bei v und sucht jene Farbe, für deren Veränderungen das Auge des

Beobachters am meisten empfindlich ist; dieser Forderung entspricht zumeist eine helle Purpurfärbung, die sogenannte teinte de passage, am besten. Gleichzeitig muss das Fernrohr so eingestellt sein, dass die verticale Linie der Doppelplatte deutlich erscheint. Es wird nun durch die Bewegung des Griffes *g* der Compensator her- und hingedreht, bis die Färbung der beiden Hälften des Gesichtsfeldes vollkommen gleich erscheint; nun sieht man nach, ob der Nullstrich der Scala (bei dem ebenfalls geschilderten Verhalten des Gesichtsfeldes) mit dem Nullstrich des Nonius genau zusammenfällt, ob also der Nullpunkt der Scala — welcher den Ausgangspunkt jeder Beobachtung bildet — richtig eingestellt ist. Wäre das nicht der Fall, so corrigirt man bei genau auf Null eingestelltem Compensator das unter *s* befindliche NICOL'sche Prisma mittelst einer bei *z* befindlichen Schraube, oder eines hierzu bestimmten abnehmbaren Schlüssels hin und her, bis die Färbung beider Gesichtshälften genau gleich geworden ist. Behandelt man das Instrument sorgfältig, so erhält sich der Nullpunkt Jahre lang unverrückt.

Um die Bestimmung auszuführen, füllt man die dem Instrument beigegebene 1 dm oder $^1/_2$ dm lange Röhre mit der vollkommen klaren und hellen Zuckerlösung (gefärbte Flüssigkeiten müssen durch Bleiacetat oder durch Thierkohle vorher entfärbt werden) und fügt dieselbe zwischen *m* und *n* in den Apparat ein. Zeigt die Lösung Circumpolarisation, so werden jetzt die beiden Hälften des Gesichtsfeldes verschieden gefärbt erscheinen. Nun sucht man die möglichst empfindliche Farbe und dreht bei der Bestimmung der Glycose am Griff *g* so lange nach rechts, bis die Farbe beider Gesichtshälften wieder die gleiche geworden ist. Ist dies geschehen, so liest man ab, um wie viel Theilstriche der Scala und des Nonius der Nullstrich des Nonius nach rechts gerückt ist; die abgelesene Zahl zeigt, wie schon eingangs bemerkt, den Gehalt des Zuckers für 100 ccm in Grammen an, im Falle eine 1 dm lange Röhre benützt wurde. Hätte man nur $^1/_2$ dm langes Rohr mit der Probeflüssigkeit gefüllt und in den Apparat eingefügt, dann muss man, um den Procentgehalt zu erfahren, die Zahl der abgelesenen Theilstriche mit 2 multipliciren.

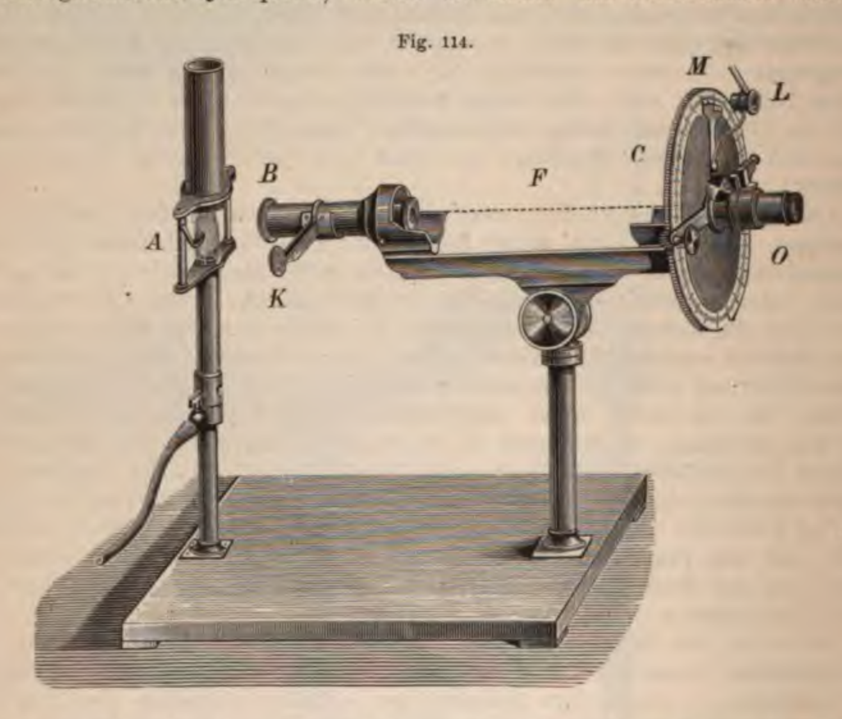
Es ist für alle Fälle vortheilhaft, die Einstellung der Farben beider Seiten des Gesichtsfeldes einigemale zu wiederholen, um auf diese Weise die Beobachtung zu controliren — wobei man zwischen den einzelnen Versuchen das Auge ausruhen lässt, weil erfahrungsgemäss nach längerem Beobachten die Empfindlichkeit des Auges für Farbenunterschiede nicht unerheblich abnimmt. Die Beobachtung soll im verdunkelten Zimmer ausgeführt werden.

Die Füllung der Beobachtungsröhre geschieht so, dass man diese mit destillirtem Wasser und dann 2—3mal mit der zu prüfenden Flüssigkeit ausspült. Hierauf hält man die Röhre, nachdem sie auf einer Seite mit der Deckplatte geschlossen wurde, senkrecht und giesst sie mit der Zuckerlösung so voll, dass die Flüssigkeit eine Kuppe bildet, schiebt nun von der Seite her die gut gereinigte gläserne Deckplatte in der Weise auf, dass jedes Luftbläschen ausgeschlossen wird. Nunmehr deckt man die Messingkappe darüber und zieht die Schraube mässig an. Die Glasplatten dürfen nicht zu fest angeschraubt werden, weil bei sehr starkem Druck auch das Glas selbst optisch activ werden kann. Nach dem Gebrauch wird die Röhre sofort wieder mit destillirtem Wasser ausgespült. Bei der Aufbewahrung darf man den Deckel nicht ganz zuschrauben, weil sonst die Gummischeibe zu fest am Glase haften und beim neuerlichen Gebrauch des Rohres von der Röhre würde abgerissen werden müssen, wobei sie unbrauchbar werden würde.

2. In neuerer Zeit steht der Halbschattenapparat nach LAURENT, von den Optikern SCHMIDT und HÄNSCH in Berlin geliefert, häufig in Gebrauch. Bei der Anwendung dieses Apparates ist die Beleuchtung mit homogenem Natriumlicht vorausgesetzt. Es ist daher dem in Fig. 114 abgebildeten Apparate ein Gasbrenner beigegeben, an dem ein verschiebbares Löffelchen aus Platindrahtnetz angebracht ist, mit dem eine Perle von geschmolzener Soda oder Kochsalz in die

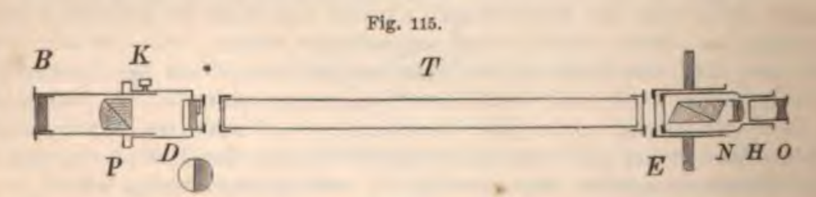
nichtleuchtende Flamme gebracht wird. Das von der Natriumflamme ausgehende Licht durchdringt folgende Theile des Apparates: zunächst eine zwischen Glasplättchen eingeschlossene Platte *B* (Fig. 115) von doppeltchromsaurem Kali, welche nur gelbes Licht durchlässt, dagegen alle violetten und blauen Strahlen absorbirt; das neue homogenisirte Licht geht durch den Polarisator *P*, ein doppeltbrechendes Kalkspatprisma, welches nur den ausserordentlichen Strahl durchlässt, und dringt dann durch ein rundes Diaphragma *D*; an demselben sitzt eine dünne, parallel zur Axe geschliffene Quarzplatte, welche die Hälfte des Gesichtsfeldes bedeckt

Fig. 114.



und deren Dicke dem Gangunterschied von einer halben Wellenlänge der gelben Strahlen entspricht. Hierauf folgt die B e o b a c h t u n g s r ö h r e *T* mit Glasplattenverschluss an den Enden, welche die zu untersuchende Flüssigkeit enthält, dann in *E* ein drittes Diaphragma, ein drehbares NICOL'sches Prisma *N* und zwei Linsen *H* und *O*, welche ein GALILEI'sches Fernrohr bilden. Der Polarisator *P* ist mittelst des Hebels *K* um seine Axe drehbar, ebenso der Analysator *N*, dessen Acimuth am feststehenden Kreise *C* (Fig. 114) mittelst Nonius und Loupe abgelesen werden kann. Der kleine Spiegel *M* beleuchtet die Theilung.

Fig. 115.



M a n s t e l l t a u f d e n N u l l p u n k t e i n, indem man die Beobachtungsröhre mit destillirtem Wasser füllt, sie einschaltet und nun durch Drehung des Analysators gleiche Helligkeit der beiden Gesichtsfelderhälften herbeiführt. Durch Näherung des Hebels *k* an die Mittellinie muss man hierbei die Intensität der Beleuchtung abschwächen, da der Apparat nur unter dieser Bedingung eine genaue

Beobachtung ermöglicht. Es wird nun die Beobachtungsröhre mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt; ist in derselben eine circumpolarisirende Flüssigkeit, so wird dem entsprechend die eine Hälfte des Gesichtsfeldes verdunkelt. Man stellt nun durch Drehung des Analysators die Gleichheit der Helligkeit her und liest die Zahl der Grade und deren etwaige Bruchtheile ab. Jeder Grad der Polarisation nach rechts entspricht bei einer Röhrenlänge von 1 dm in 100 ccm Flüssigkeit 1 g Glycose (nach links 1 g Eiweiss). Bei Anwendung einer 2 dm langen Röhre wird die Ablesung durch 2 getheilt.

Wie schon oben erwähnt, müssen die Flüssigkeiten, welche zur Bestimmung im Polarisationsapparate verwendet werden, hell und klar sein; daraus ergibt sich häufig die Nothwendigkeit, dieselben vorher mit Fällungsmitteln zu behandeln. Namentlich werden gelblich gefärbte und trübe Harne mit neutralem Bleiacetat gefällt. Man versetzt ein abgemessenes Volum Harn mit einem bestimmten Volum einer gesättigten Bleiacetatlösung (ein etwa alkalisch reagirender Harn müsste vorher mit Essigsäure schwach angesäuert werden), filtrirt durch ein trockenes Filter und berücksichtigt bei der gefundenen Procentzahl die Verdünnung, welche der Harn erfahren hat. Für diesen Zweck sind den Polarisationsapparaten meistens kleine Kölbchen beigegeben, welche eine Theilungsmarke für 50 ccm und eine zweite darüberstehende für weitere 5 ccm tragen. Setzt man auf 50 ccm Harn in diesem Kolben 5 ccm Bleiacetat hinzu und bestimmt die Drehung im Filtrate, so muss die Ablesung entsprechend der Verdünnung um $^1/_{10}$ mit 1.1 multiplicirt werden.

Von den Bestimmungsmethoden, welche auf die Fähigkeit des Traubenzuckers, Kupferoxyd und Quecksilberoxyd in alkalischer Lösung zu reduciren, gegründet sind, ist die erstere unter FEHLING'S Lösung (pag. 264) schon geschildert worden; an dieser Stelle soll nur noch die Bestimmung der Glycose nach der

LIEBIG-KNAPP'schen Methode nachgetragen werden. Das Princip derselben beruht darauf, dass Traubenzucker in alkalischer Lösung beim Sieden Cyanquecksilber zu metallischem Quecksilber reducirt, und zwar werden 4 Gwth. Cyanquecksilber $Hg(CN)_2$ durch 1 Gwth. wasserfreien Traubenzucker reducirt. Als Indicator bedient man sich des Schwefelammoniums, welches, so lange sich noch unzersetztes $HgCy_2$ gelöst befindet, in der Lösung einen schwarzen Niederschlag von HgS hervorbringt. Bei Anwendung dieser Methode ist aber zu beachten, dass dieselbe nur dann brauchbare (und zwar sehr genaue) Resultate liefert, wenn nicht nur die Cyanquecksilberlösung für den Versuch ganz frisch angefertigt wurde, sondern auch eine Schwefelammoniumlösung benutzt wird, welche noch nicht zu alt, am besten noch gar nicht gelb geworden ist. In Fällen, wo die Zuckerbestimmung an stark tingirten Flüssigkeiten vorzunehmen ist, bleibt die KNAPP'sche Methode nicht selten als die alleinige übrig, von der man ein sicheres Resultat erwarten darf. Zur Bereitung der KNAPP'schen Lösung werden 10 g reines, trockenes Cyanquecksilber in Wasser gelöst, zur Lösung 100 ccm Natronlauge von 1.145 specifischem Gewicht zugefügt und die Mischung bis zum Liter verdünnt.

Ausführung. Man bringt 40 ccm der Lösung entsprechend 0.1 g wasserfreiem Traubenzucker in einer Porzellanschale zum Sieden und setzt von der Zuckerlösung, die möglichst verdünnt ($^1/_2$procentig) sein soll, in der Weise zu, wie dies bei der Bestimmung mittelst FEHLING'scher Lösung geschildert wurde, also tropfenweise, bis alles Quecksilber ausgefällt ist. Zur Beurtheilung, ob sämmtliches Quecksilber reducirt ist, nimmt man von Zeit zu Zeit mit einem Glasstabe einen Tropfen aus der Porzellanschale heraus, setzt ihn auf eine weisse Porzellanplatte, mit einem anderen Glasstabe einen Tropfen frisch bereiteter Schwefelammoniumlösung dicht daneben und lässt durch Neigen der Platte beide Tropfen in einanderfliessen. Solange sich an der Berührungsfläche beider Tropfen noch sofort eine schwarze oder bräunliche Zone bildet, ist der Versuch nicht beendet. Der Endpunkt des Versuches erscheint nach WORM-MÜLLER besonders deutlich, wenn man einen Tropfen auf einen Streifen schwedisches Papier bringt und dann mit einem Glas-

stab oder Tropfgläschen einen Schwefelammontropfen dicht über den Flecken etwa eine halbe Minute lang hält. Im Harn treten auch bei dieser Methode die übrigen reducirenden Substanzen mit in Wirkung, doch hat sie den bedeutenden Vortheil, dass das Quecksilber ausgefällt bleibt und sich nicht wieder löst.

Lässt man am Ende den Fleck trocknen, so zeigt sich immer noch ein hellbrauner Ring von Schwefelquecksilber, indem in der Lösung stets eine Spur ebensowohl von Traubenzucker wie von Cyanquecksilber bleibt, die erst durch einen Ueberschuss des einen oder anderen entfernt wird. Man muss daher die Färbung des frischen Fleckens als maassgebend annehmen. Auch kann man, wenn über die Endreaction noch Zweifel bestehen, einige Cubikcentimeter der Flüssigkeit abfiltriren, mit Essigsäure ansäuern und mit Schwefelwasserstoff prüfen, ob noch Quecksilber vorhanden ist oder nicht.

Berechnung. Bezeichnet z. B. 8 die Anzahl der zur Reduction der $Hg(CN)_2$-Lösung verbrauchten Cubikcentimeter der geprüften Flüssigkeit, so erhält man den Procentgehalt derselben an Zucker nach der Gleichung $8 : 0.1 = 100 : x$.

Worm-Müller und Hagen ziehen die Methode der von Fehling vor, weil die Lösung absolut haltbar und leicht herstellbar ist und ausserdem Titrirung bei einem Zuckergehalt von 0.1 Procent ausführbar ist, während die Fehling'sche Methode wegen mangelhaftem Absetzen des Kupferoxyduls bei 0.7 Procent ihre Grenze finden soll.

Methode von Sachsse. In 1000 ccm der Titrirflüssigkeit sind 18 g Quecksilberjodid, 35 g Jodkalium, 80 g Kalihydrat in Wasser gelöst; das in 40 ccm derselben enthaltene Quecksilberjodid wird durch 0.15 Traubenzucker reducirt. Die Ausführung ist dieselbe wie bei den früher genannten Titrirmethoden. Zur Endreaction dient alkalische Zinnoxydullösung, durch Uebersättigen von Zinnchlorür mit Natronlauge hergestellt. Man bringt einige Tropfen der Zinnlösung in kleine Porzellanschälchen und setzt ab und zu einen Tropfen der Titrirmischung hinzu; so lange noch Quecksilber im Ueberschuss, tritt Braunfärbung ein.

Bestimmung durch Gährung. Bekanntlich zerfällt der Zucker schematisch in der Weise, dass aus einem Molekül Traubenzucker zwei Moleküle Alkohol und zwei Moleküle Kohlensäure entstehen. Demnach liefern 180 Gwth. Traubenzucker 88 Gwth. Kohlensäure. In Folge dessen kann man aus der Menge der bei der Gährung einer zuckerhaltigen Flüssigkeit entwickelten Kohlensäure auf die Menge des Traubenzuckers zurückrechnen. Da jedoch einige Procente des Traubenzuckers in Glycerin, Amylalkohol und andere Nebenproducte der Gährung zerfallen, so ist die Genauigkeit der obigen Rechnung keine absolute. Die Kohlensäure wird zumeist durch den Gewichtsverlust, bestimmt. Als Apparat dient die auf pag. 668 abgebildete Vorrichtung, wozu sehr leichte Kölbchen gewählt werden müssen, so dass der ganze Apparat mit der Füllung nicht mehr als 70—80 g wiegt; um die Unterbringung desselben auf der chemischen Wage zu ermöglichen, muss auch die Verbindungsröhre t' möglichst kurz genommen werden; 10—20 ccm der im Kölbchen B befindlichen zuckerhaltigen Flüssigkeit werden wie oben mit zuckerfreier Hefe und wenig Weinsäure versetzt, mit dem Kölbchen B' verbunden, welches diesmal zur Hälfte mit concentrirter Schwefelsäure gefüllt ist. Nachdem man die Röhre t' am freien Ende mit einem Wachskügelchen verschlossen hat, wird der Apparat gewogen. Hierauf setzt man denselben der Temperatur des Brütofens aus, wobei man an t'' zweckmässig ein mit Chlorcalcium gefülltes Röhrchen anbringt. Zeigt sich nach einigen Tagen die Flüssigkeit im Kölbchen B geklärt, wird dasselbe schwach erwärmt, um die in der Flüssigkeit absorbirte Kohlensäure auszutreiben, und hierauf unter den bekannten Cautelen Luft mit dem Aspirator so lange durchgesaugt, bis der Apparat nach diesen Operationen nicht mehr an Gewicht abnimmt. Die Differenz der ersten und letzten Wägung entspricht der bei der Gährung aus dem Zucker gebildeten und durch die Schwefelsäure aus dem Apparate ausgetriebenen Kohlensäure, und zwar liefern

entsprechend der oben erwähnten Spaltungsgleichung 100 Gwth. Zucker 48.89 Gwth. Kohlensäure.

Statt durch Gewichtsverlust kann man die Kohlensäure auch direct durch Absorption mittelst LIEBIG'scher Kaliapparate oder durch Barytwasser bestimmen.

Namentlich praktischen Aerzten wurde die Methode der Zuckerbestimmung im Harne aus der Differenz des specifischen Gewichtes vor und nach der Gährung empfohlen, sie wurde von ROBERTS vorgeschlagen und von MANASSEIN und WORM-MÜLLER auf ihre Brauchbarkeit geprüft. Nach WORM-MÜLLER gibt die Methode auch bei Anwesenheit von blos 0.5—1.0 Procent Zucker bei Anwendung eines mit einem Thermometer und Steigrohr versehenen Piknometers verlässliche Resultate. Nach ROBERTS' Beobachtungen entspricht die Differenz des specifischen Gewichtes von 0.001 einem Gehalt an Zucker von 0.23 Procent. Daraus ergibt sich folgende Gleichung zur Berechnung des Zuckergehaltes: $x = \frac{D \times 0.230}{0.001}$, wobei x = die Menge des Zuckers in Procenten, D = Differenz zwischen der Dichte des Harnes vor und nach der Gährung. v. JAKSCH erhielt approximative Resultate durch Anwendung des folgenden expeditiven Verfahrens. Zur Ausführung bedarf es: Zwei bis zur 4. Decimale genau graduirte Aräometer, welche mit einem bis $^1/_{10}{}^0$ zeigenden, mit fractionirter Scala ausgestatteten Thermometer versehen sind, von denen das eine Dichten von 1.000—1.025, das andere solche von 1.025—1.050, und zwar bis auf 4 Decimalen, anzeigt. Es wird nun zu Beginn des Versuches die Dichte des Harnes mittelst des Aräometers bei der Temperatur bestimmt, für welche das Aräometer geaicht ist. Dann bringt man 100—200 ccm dieses Harns in einen Kolben, bringt frische, durch Waschen mit Wasser von Zucker und organischen Bestandtheilen befreite Hefe in die Flüssigkeit und verschliesst den Kolben durch die in Fig. 116 abgebildete Vorrichtung. Wenn die Flüssigkeit nach abgelaufener Gährung klar geworden, wird sie abgegossen, durch ein aschefreies Filter filtrirt und nun das specifische Gewicht des Harns mittelst des Aräometers wieder bei jener Temperatur, für welche das Instrument geaicht ist, abgelesen. Der Procentgehalt des Harnes an Zucker ergibt sich aus der Differenz der Dichte des Harns vor und nach der Vergährung, nach der obigen Formel.

Fig. 116.



Die quantitative Bestimmung des Traubenzuckers neben Rohrzucker s. Rohrzucker.

Loebisch.

Glycoside (Glucoside). Unter diesem Namen versteht man eine Reihe theils stickstoffhaltiger, theils stickstofffreier organischer Verbindungen, welche das Gemeinsame haben, unter dem Einflusse gewisser Agentien (verdünnte Säuren, Fermente, Alkalien) in Berührung mit Wasser in Zucker und einen oder mehrere andere Körper zu zerfallen. Hauptsächlich finden sie sich vor im Pflanzenreich: in Rinden, Blättern, Früchten, Samen, Wurzeln (Amygdalin, myronsaures Kali, Colocynthin, Daphnin etc.), aber auch im Thierkörper sind sie aufgefunden worden, wie das Chitin, welches in den Körperdecken der Gliederthiere vorkommt. Aus dem bei den Gerbstoffen Gesagten (pag. 580) geht hervor, dass die schliessliche Bildung von Zucker die Möglichkeit nicht ausschliesst, dass das Zersetzungsproduct zunächst kein Zucker zu sein braucht, sondern erst durch weitere Einwirkung des Spaltungsmittels Zucker zu liefern im Stande sein kann. Demnach kann man einen Unterschied zwischen Glycosiden, welche direct Zucker abspalten, und glycosidähnlichen Verbindungen machen, welche intermediär eine andere Verbindung und durch Zersetzung der letzteren Zucker liefern (z. B. die Gerbstoffe). HLASIWETZ theilt

in dieser Art die Glycoside auch ein in eigentliche Glycoside und Gummide, welche die erwähnten Unterschiede demnach besitzen. Welche Verbindungen zu der einen oder anderen Kategorie gehören, ist aber manchmal schwer zu unterscheiden. Den genannten Gruppen sind dann vergleichbar noch die sogenannten Phloroglucide, welche an Stelle von Glycose Phloroglucin liefern, z. B.:

$$C_{15}H_{14}O_5 + H_2O = C_9H_{10}O_3 + C_6H_6O_3$$

Phloretin — Phloretinsäure — Phloroglucin,

ferner die Phloroglycoside, welche bei der Zersetzung zwar Glycose, dazu aber noch ein Phloroglucid liefern, aus dem dann bei der weiteren Spaltung Phloroglucin entsteht:

$$C_{21}H_{24}O_{10} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_{15}H_{14}O_5$$

Phloricin — Glycose — Phloretin,

und dann die Mannide, welche einen dem Mannit ähnlichen Zucker abspalten:

$$C_{30}H_{48}O_8 + H_2O = C_6H_{12}O_5 + C_{24}H_{38}O_4$$

Chinovin — Chinovit — Chinovasäure.

Auch werden nach HLASIWETZ die stickstoffhaltigen Glycoside (Amygdalin) zu einer besonderen Gruppe, der sechsten, zusammengefasst. Einige Glycoside bi eten grosses pharmaceutisches Interesse, da durch ihre Zersetzung wichtige Arzneistoffe gebildet werden: das Amygdalin bezüglich des Bittermandelwassers, das myronsaure Kali bezüglich des Senföls.

Was die chemische Natur der Glycoside angeht, so betrachtet man dieselben als ätherartige Derivate des Zuckers, welche durch Aufnahme der Elemente des Wassers die erwähnten Spaltungsproducte liefern. Zwar wird in der Formelschreibart der Wasseraufnahme nicht immer Rechnung getragen:

$$C_{20}H_{27}NO_{11} + 2H_2O = 2C_6H_{12}O_6 + C_7H_6O . HCN$$

Amygdalin — Benzaldehydcyanwasserstoff.

$$C_{10}H_{18}KNS_2O_{10} = C_6H_{12}O_6 + KHSO_4 + C_4H_5 . NCS$$

Myronsaures Kali — Senföl.

Die Rückbildung der Glycoside aus den Spaltungsproducten durch Wasserentnahme ist in einzelnen Fällen auch gelungen. So erhält man durch Einwirkung von Salicylaldehydkalium $C_7H_5KO_2$ auf Acetochlorhydrose $C_6H_7OCl(O . C_2H_3O)_4$ (entstehend beim Erhitzen von Acetylchlorid mit Glycose) in alkoholischer Lösung das Helicin $C_{13}H_{16}O_7 + \frac{3}{4}H_2O$, welches durch Einwirkung von verdünnten Säuren, Fermenten, Aetzalkalien wieder in Glycose und Salicylaldehyd zerlegt wird. Ferner wird aus Acetochlorhydrose und Methylhydrochinin das Methylarbutin, $C_{12}H_{15}O_7 . CH_3$, erhalten, welches unter der Einwirkung der üblichen Agentien Methylhydrochinon und Glycose als Spaltungsproducte gibt. Erwärmt man die Glycose liefernden Glycoside mit verdünnter Gallenlösung und etwas concentrirter Schwefelsäure auf 70°, so tritt nach BRUNNER Rothfärbung ein. FEHLING'sche Lösung und ammoniakalische Silberlösung werden durch die meisten Glycoside reducirt. Werden die Glycoside für sich erhitzt (über den Schmelzpunkt), dann tritt meist Zersetzung ein; Zucker tritt aber hierbei nicht auf, sondern eventuell das Glycosan. Denn durch Erhitzen von Glycose auf 160—170° wird Glycosan gebildet.

Die angeführten Beispiele zeigen, dass das Spaltungsproduct, welches neben Zucker entsteht, entweder der Fettreihe oder der aromatischen Reihe angehören kann und dass die Spaltungsproducte unter verschiedene chemische Begriffe fallen (Säuren, Salze, Aldehyde etc.).

Die Darstellung der Glycoside richtet sich nach der Art ihres Vorkommens. Während sehr viele Glycoside durch weitere Behandlung der wässerigen Abkochungen der sie enthaltenden Pflanzentheile gewonnen werden können, ist dieses Verfahren zur Isolirung des Amygdalins und myronsauren Kalis nicht möglich. Denn die bitteren Mandeln und der Senf enthalten neben dem Glycosid auch

eigenthümliche Fermente (Emulsin in den Mandeln, Myrosin in dem Senf), welche bei Gegenwart von Wasser das Glycosid sofort zu zerlegen im Stande sind. Im Allgemeinen bereitet man sich einen wässerigen oder alkoholischen Auszug, fällt, wenn nöthig, die Gerbstoffe u. s. w. mit Bleiacetat aus, entfernt das überschüssige Blei durch Schwefelwasserstoff und dampft zur Krystallisation ein. Durch Umkrystallisiren werden die Glycoside dann gereinigt.

Die Glycoside sind in Wasser, namentlich heissem, meist leicht lösliche Verbindungen; auch Alkohol nimmt dieselben meist leicht auf; dagegen werden sie von Aether meist nicht gelöst. Die meisten Glycoside sind krystallisirbar.

Klein.

Glycosurie (γλυκύς, süss und οὖρον, Harn) bezeichnet das Vorkommen von Zucker im Harn ohne Rücksicht auf die Ursache.

Glycuronsäure, $C_6H_{10}O_7$, höchst wahrscheinlich ein Oxydationsproduct des Zuckers von der Formel $COH.(CH.OH)_4.COOH$, welches im Blute im freien Zustande circulirt und sich daselbst mit bestimmten Substanzen verbindet, welche von Aussen in die Blutmasse eingeführt werden. Sie wurde zuerst von SCHMIEDEBERG und MEYER aus dem Umwandlungsproducte abgeschieden, welches sich bildet, wenn man Kampfer dem Organismus zuführt. Es wurden mit dem Harn zwei isomere α- und β-Camphoglycuronsäuren ausgeschieden, welche beim Kochen mit 5procentiger Salzsäure in Campherol und Glycuronsäure zerfallen:

$$C_{16}H_{24}O_8 + H_2O = C_{10}H_{16}O_2 + C_6H_{10}H_7$$

Camphoglycuronsäure Campherol Glycuronsäure

In gleicher Weise zerfällt die nach innerlichem Gebrauch von Chloral im Harn erscheinende Urochloralsäure in Trichloräthylalkohol und Glycuronsäure. Auch das Orthonitrotoluol, Phenetol und selbst ein Theil des innerlich genommenen Phenols wird in Form von gepaarten Glycuronsäuren ausgeschieden, welche beim Kochen mit verdünnter Salzsäure unter Wasseraufnahme in ihre Componenten zerfallen. Die Glycuronsäure bildet einen Syrup, leicht löslich in Alkohol, beim Abdampfen oder Stehen geht sie in das krystallinische Anhydrid $C_6H_8O_6$ über; sie hält Kupferoxyd in alkalischer Flüssigkeit in Lösung und reducirt es beim Kochen, möglicherweise ist sie als solche oder in Verbindung mit anderen Substanzen an den reducirenden Eigenschaften des normalen Harnes betheiligt. Loebisch.

Glycyphyllin, $C_{13}H_{14}O_6 + 2H_2O$, ist nach WRIGHT ein indifferenter Stoff in den Blättern von *Smilax glycyphylla*. In warmem Wasser lösliche Krystalle.

Glycyrrhetin ist ein Zersetzungsproduct der Glycyrrhizinsäure (s. d.) und bildet sich beim Kochen desselben mit verdünnter Salzsäure als braungelbes Harz.

Glycyrrhiza (von γλυκύς, süss und ῥίζα, Wurzel), von TOURNEFORT aufgestellte, in Südeuropa, Nordafrika und im Orient einheimische Gattung der Galegeen-Section der Gruppe *Lotoideae* der Papilionaceen. Ausdauernde Kräuter mit süsser Wurzel. Blätter nicht in Ranken auslaufend, unpaarig gefiedert mit zahlreichen ganzrandigen oder drüsig gezähnten Fiedern.

Nebenblätter schmal und hinfällig. Blüthen nicht sehr gross, in axillaren, bisweilen kopfförmigen Trauben von bläulicher, blauer oder violetter Farbe. Kelch fast zweilippig, die obere Lippe zweizähnig, die untere dreispaltig. Fahne meist schmal, gerade vorgestreckt. Flügel schief-oblong, spitz oder stumpf. Schiffchen getrennt-blätterig, kürzer als die Flügel, spitz oder stumpf. Oberes Stamen frei. Filamente gegen die Spitze nicht verbreitert, Antheren alle gleich oder abwechselnd verschieden. Griffel kahl, an der Spitze aufwärts gekrümmt, mit kopfiger Narbe. Hülse einfächerig, zweiklappig, lederig, lineal, zusammengedrückt oder perlschnurförmig, selten eiförmig, glatt oder stachelig, nicht oder erst spät unvollkommen aufspringend.

Die Stammpflanze des Süssholzes, *Rad. Liquiritiae*, ist:

Glycyrrhiza glabra L. (Liquiritia officinalis Moench).

Diese in Südeuropa bis Mittelasien, Nordafrika und der Songarei einheimische perennirende Pflanze besitzt eine sehr lange, cylindrische, tief in die Erde eindringende, bis 1 m lange und $2^1/_2$ cm dicke, mehrköpfige, aussen roth oder orange, innen matt gelbe, fast einfache Wurzel, die nur selten Wurzeläste, aber stets zahlreiche, horizontal, unterirdisch auf weite Strecken hin kriechende, etwa fingerdicke Ausläufer, mit daran sitzenden Stengelknospen bildet. Die Wurzeläste besitzen einen centralen Gefässbündelcylinder, die Ausläufer einen eckigen Markkörper. Die zahlreich aus dem Wurzelkopf hervortretenden, aufrechten, steifen, festen, stark gestreiften Stengel werden bis 2 m hoch und sind meistens unverzweigt. Die unpaarig gefiederten, alternirenden, grossen, gestielten Blätter sind 4—7joch. Die Fiederblättchen kurzgestielt, gegenständig, ganzrandig, beiderseits dunkelgrün, oblong, oval oder elliptisch-lanzettlich, spitz oder stumpf. Rhachis unten verdickt. Die ziemlich langgestielten, schlanken Inflorescenzen sind lockerblüthige Trauben, die kürzer oder wenig länger als die Blätter sind. Die Blüthen selbst sind ziemlich klein. Ihre Bracteen sind lineal, spitz, braun.

Der Kelch ist röhrenförmig, in 5 ungleiche Zähne getheilt. Der unterste Zahn der längste. Die beiden oberen drüsig. Die Blüthenkrone besitzt dunklere, umgekehrt oblonge Alae, die Fahne ist oblong-oval, stumpf, aufrecht, länger als die Alae, Kiel ein wenig kürzer als die Alae und mit ihnen etwas verbunden. Die 9 Staubfäden sind unter einander verbunden, der 10. frei. Antheren an der Spitze zusammenfliessend. Ovarium sitzend mit mehreren Ovulis. Narbe kopfig. Hülse lineal-oblong, zusammengedrückt, etwas zwischen dem Samen eingedrückt, an dem Ende verdickt, punktirt, glatt, mattbraun, nicht aufspringend, 2—5 Samen enthaltend. Samen rundlich-quadratisch, zusammengepresst, glatt, dunkelbraun. Testa dick, Radicula anliegend. Endosperm fehlt. In England bringt sie keine Samen mehr.

Die Pflanze kommt in folgenden Varietäten (oder Standortsformen?) vor:

α) *typica Regel et Herder (G. glabra auct.)* Hauptform fast kahl, Blätter unterseits drüsig klebrig, Kelchzähne schmal, lineal, lanzettlich und meist etwas länger als die drüsenreiche Kelchröhre. Corolle blau, Hülse kahl, 3—6samig. In Südeuropa (besonders den europäischen Mittelmeerländern, Kleinasien, Krim), dem Kaukasus und Nordpersien. Diese Pflanze liefert das spanische Süssholz und wird besonders in Spanien und Italien, weniger in Südfrankreich, England und Mähren behufs Süssholzgewinnung angebaut.

β) *violacea Boissier,* von α durch kleinere, elliptische Blättchen, dreieckig-lanzettliche Kelchzähne und violette Corolle unterschieden. Im Gebiete des Euphrat und Tigris.

γ) *glandulifera Regel et Herder (G. glandulifera Waldst. et Kit., G. hirsuta Pall.).* Stengel mehr oder weniger weichhaarig oder drüsig rauh, Blättchen unterseits oft drüsig, Hülse sparsam oder dicht drüsig, stachelig, vielsamig oder verkürzt und dann 2—3samig. In Südosteuropa, Ungarn, Galizien, Kleinasien, Westasien (Mittel- und Südrussland, Armenien, Persien, Afghanistan, Turkestan), Sungarei und Südsibirien. Liefert das russische und chinesische Süssholz (s. Liquiritia).

δ) *pallida Boiss.* mit röthlich-weisser Corolle in Assyrien.

G. asperrima L. fil. (G. aspera Pall.) liefert ebensowenig wie *G. echinata L.* das russische Süssholz (FLÜCKIGER). Erstere ist im südöstlichen Russland, Nordpersien, an der kaspischen Küste bis zur Sungarei, letztere besonders in Macedonien einheimisch.

Literatur: Regel und v. Herder, Arten und Formen der Glycyrrhiza etc. Bull. Soc. imp. d. Natur. d. Moscou, 1866. — Boissier, Flora oriental. II. — Abbildungen in Berg-Schmidt's Atlas, Bentley and Trimen. Nr. 74. Tschirch.

Glycyrrhizin ist das saure Ammonsalz der Glycyrrhizinsäure. Die Darstellung s. unter Glycyrrhizinsäure. Das auskrystallisirte Salz wird mit Alkohol abgewaschen und aus Eisessig wiederholt umkrystallisirt. Schwach gelbliche Blättchen oder ein amorphes, gelblich-weisses Pulver, löslich in warmem Aether, leicht löslich in starkem Alkohol, schwer in kaltem Wasser, sehr leicht in heissem Wasser. Scheidet sich aus der Lösung in Wasser oder schwachem Alkohol als amorphe gummiartige Masse ab, welche stark bittersüss schmeckt und sauer reagirt; war die Lösung in der Hitze gesättigt, so gelatinirt sie beim Erkalten, durch Säuern wird sie käseartig gefällt; wässerige Alkalien lösen es mit tief rothgelber Farbe.

Ganswindt.

Glycyrrhizinsäure, $C_{44}H_{63}NO_{18}$. Dieses Glukosid kommt, an Ammoniak gebunden, in der Süssholzwurzel vor. Der *Succus Liquiritiae crudus* ist das Material zur Darstellung der Glycyrrhizinsäure. Derselbe wird in kochendem Eisessig gelöst, heiss filtrirt und einige Tage stehen gelassen. Die gebildeten Krystalle werden mit Alkohol abgewaschen, in Eisessig gelöst und mit Bleiacetat als Bleisalz gefällt. Aus diesem wird durch H_2S die freie Säure erhalten; sie scheidet sich aus der heissen wässerigen Lösung als Gallerte aus, die zu einer braunen, albuminähnlichen Masse eintrocknet. Sie quillt in Wasser gallertartig auf und löst sich in kochendem Eisessig. Kaum löslich in Aether und absolutem Alkohol. Schmeckt rein süss, reagirt aber deutlich sauer. Reducirt FEHLING'sche Lösung beim Erwärmen. Das Ammonium- und Kaliumsalz krystallisiren gut und schmecken rein süss. Beim Kochen mit verdünnten Säuren zerfällt die Glycyrrhizinsäure in Zucker und Glycyrrhetin.

Ganswindt.

Glycyrrhizinum ammoniatum, Glycyrrhizina ammoniacalis, war früher officinell und stellt das neutrale Ammoniaksalz der Glycyrrhizinsäure vor; dieses wurde durch Behandeln von gröblich gepulverter *Radix Liquiritiae* mit einer Mischung aus 1 Th. *Liq. Ammon. caust.* und 19 Th. *Aqua*, Fällen des Percolats mit *Acid. sulfuric. dilut.*, Auswaschen und wiederholtes Lösen in Wasser mit Hilfe von *Liq. Ammon. caust* und nachfolgendes Fällen mit Säuren, nach dem letzten Lösen in NH_3 durch Aufstreichen auf Glasplatten und Eindampfen dargestellt. — Dunkelbraunrothe, in Wasser und Alkohol lösliche, geruchlose Schuppen von sehr süssem Geschmack (HIRSCH).

Glyoxal, $\begin{matrix} CHO \\ | \\ CHO \end{matrix}$ ist der Dialdehyd des Aethylenglycols und wird dargestellt indem Alkohol oder wässeriger Aldehyd mit rauchender Salpetersäure in engen Glascylindern mittelst eines langen Trichters geschichtet und 5—6 Tage bei gewöhnlicher Temperatur sich überlassen werden. Der nach dem Eindampfen der Mischung zur Syrupsconsistenz erhaltene Rückstand enthält hauptsächlich Glyoxal neben Glycolsäure und Glyoxylsäure, welche als Calciumsalze abgeschieden werden. Das Glyoxal wird an Natriumbisulfit gebunden und daraus wieder abgeschieden. Es bildet eine weisse, an der Luft zerfliessliche, auch in Alkohol und Aether leicht lösliche Masse und reducirt ammoniakalische Silberlösung. Durch Oxydation geht das Glyoxal leicht in Glyoxylsäure und Oxalsäure, durch Alkalien schon in der Kälte in Glycolsäure über.

Glyoxalsäure, Glyoxylsäure, $\begin{matrix} CHO \\ | \\ COOH \end{matrix}$ oder als Hydrat $\begin{matrix} CH(OH)_2 \\ | \\ COOH \end{matrix}$, nach letzterer Formel daher auch als Dioxyessigsäure aufzufassen. Die Glyoxylsäure entsteht durch Oxydation von Glycol, Alkohol, Aldehyd und wird am leichtesten aus Dichlor- oder Dibromessigsäure durch Erhitzen mit Wasser auf 120° gewonnen. $CHCl_2 . COOH + 2 H_2O = CH(OH)_2 COOH + 2 HCl$.

Die Glyoxylsäure ist eine dicke, in Wasser leicht lösliche Flüssigkeit, die bei längerem Stehen über Schwefelsäure in rhombischen Prismen von der Formel $C_2H_4O_4$

krystallisirt. Mit Wasserdampf ist sie unzersetzt destillirbar, reducirt ammoniakalische Silberlösung, verbindet sich mit Alkalibisulfiten und mit Basen zu Salzen.

Durch Oxydation geht die Glyoxylsäure in Oxalsäure, durch Reduction in Glycolsäure über. A. Schneider.

Gmelin's Reaction auf Gallenfarbstoffe hat verschiedene Modificationen erlitten. In ihrer ursprünglichen Form wird dieselbe in folgender Weise ausgeführt: Man lässt eine, etwas Salpetrigsäure enthaltende Salpetersäure vorsichtig in die zu prüfende Flüssigkeit (Harn) einfliessen, wodurch eine durch Grün, Blau, Violett, Roth, Gelb verlaufende Zonenreaction auftritt. (Die benöthigte Salpetrigsäure enthaltende Salpetersäure kann man durch Kochen eines Stückchens Zucker mit Salpetersäure oder durch Zufügen eines Tropfens rauchender Salpetersäure zu einigen Cubikcentimetern Salpetersäure darstellen.)

Von Modificationen sind folgende angegeben: Man bringt auf einer porösen Thonplatte einen Tropfen Harn mit einem Tropfen jener Säure zusammen und beobachtet die gleichen Farbenübergänge (Deubner).

Man vermischt den Harn mit dem gleichen Volumen einer concentrirten Lösung von Natriumnitrit und fügt vorsichtig, ohne zu mischen, concentrirte Schwefelsäure zu (Fleischl).

Man erzeugt in dem Harn durch Zusatz von Baryumchlorid und Schwefelsäure einen Niederschlag von Baryumsulfat, der die Gallenfarbstoffe mit niederreisst. Nach dem Abfiltriren wird dieser Niederschlag, in dünner Schicht ausgebreitet, mit jener Säuremischung geprüft. Oder man fügt dem schwach erwärmten Harn etwas Baryumoxydhydrat zu, wäscht den Niederschlag und prüft ihn in gleicher Weise (Hilger).

Man filtrirt den Harn und prüft dann das Filter auf der Innenseite mit jener Salpetrigsäure enthaltenden Salpetersäure (Rosenbach).

Man setzt dem, in einer Porzellanschale befindlichen, zu prüfenden Harn 2 bis 3 Tropfen concentrirter Schwefelsäure ohne zu mischen zu, bringt hierauf ein vermittelst etwas Wasser am Rande der Schale haftendes Stückchen Natriumnitrit durch Neigen der Schale mit dem Harn in Berührung, worauf dieselbe Reaction in Form von Streifen an der auf den Boden sinkenden Natriumnitritlösung auftritt (Masset).

Man mischt den Harn mit dem vierten Theil seines Volumens Salzsäure und setzt tropfenweise Chlorkalklösung hinzu, worauf dieselben Farbenerscheinungen auftreten (Krehbiel).

Man setzt eine chloroformige Bromlösung zu dem Harn, bis Grünfärbung eintritt, schüttelt hierauf mit Salzsäure, wodurch die grüne Färbung völlig in diese übergeht (Capranica).

Man giesst vorsichtig einige Tropfen Jodtinctur auf den Harn, wodurch an der Berührungsstelle bei Gegenwart von Gallenfarbstoffen eine schön grüne Färbung auftritt (Smith).

Man vermischt 10 ccm Harn mit 3—4 ccm Kalilauge (1 : 3) und schüttelt, übersättigt hierauf mit Salzsäure, wobei die Mischung schön smaragdgrün gefärbt wird, wenn Gallenfarbstoffe zugegen waren (Ultzmann). A. Schneider.

Gmelin's Salz ist Kaliumeisencyanid.

Gnaphalium, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Compositae*, vorwiegend filzige Kräuter mit wechselständigen, ganzrandigen Blättern und geknäuelten Blüthenköpfchen. Die Hülle dieser besteht aus trockenhäutigen Schüppchen, der Blüthenboden ist nackt, alle Blüthen sind röhrig, die Staubkölbchen geschwänzt, die Achaenen stielrund mit einreihigem, haarigem Pappus.

Gnaphalium dioicum L. (Antennaria dioica Gaertn.), Katzenpfötchen, Ruhrkraut, ist eine zweihäusige Pflanze, welche Ausläufer und aufrechte weisswollige Stengel mit doldentraubigen Blüthenköpfchen treibt. Die

Hüllschuppen sind am Grunde krautig grün, an der Spitze bei den ♂ Köpfchen weiss, bei den ☿ roth.

Man benützt die Blüthenkörbchen als „Immortellen“, einst waren sie auch als *Flores pedis cati* officinell.

Gnaphalium arenarium L., von welchem die jetzt ebenfalls obsoleten *Flores Stoechados citrinae s. germanicae* stammen, wird jetzt zur Gattung *Helichrysum DC.* gezogen.

Gnetaceae, Familie der *Gymnospermae*. Harzfreie Halbsträucher, Sträucher und Bäume, mit gegenständigen oder gebüschelten, knotig gegliederten Zweigen, sehr selten gänzlich unverzweigt. Blätter gegenständig, entweder klein, scheidenförmig, gezähnt oder gelappt (schachtelhalmartig), oder gross und fieder- oder parallelnervig. Nebenblätter fehlen. Blüthen diöcisch oder monöcisch. Perigon einfach. Embryo mit 2 Keimblättern. Sydow.

Gnomonia, Gattung der *Ceratostomeae*, einer Familie der *Pyrenomycetes*. Auf Pflanzentheilen lebender Pilz, dessen Perithecien ungestielt auf dem Substrate sitzen und in einen Hals verlängert sind, an dessen Scheitel die Mündung sich befindet. Sporen farblos.

Die Arten sind bisher vorzüglich auf Blättern von Cupuliferen beobachtet worden. Jüngst hat FRANK als die Ursache einer verheerend aufgetretenen Krankheit der Kirschbäume in den Marschen der unteren Elbe *Gnomonia erythrostoma* erkannt. Die vom Pilze befallenen Blätter fallen im Herbste nicht ab und inficiren im Frühjahre mit ihren Sporen das junge Laub und die Fruchtknoten, welche dadurch in ihrer Entwickelung behindert werden. Sorgfältiges Abpflücken und Verbrennen der trockenen Blätter im Herbste ist das einfache und sichere Schutzmittel.

Gnoscopin, $C_{34}H_{36}N_2O_{11}$, ist eines der weniger bekannten Opiumalkaloide und findet sich in der Mutterlauge von der Reindarstellung des Narcotins. Lange Nadeln, wenig löslich in Alkohol, löslich in Benzol, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, unlöslich in Alkalien. Concentrirte Schwefelsäure löst dasselbe mit gelber Farbe, welche auf Zusatz von Salpetersäure carminroth wird.

Goapulver, s. Araroba, Bd. I, pag. 555.

Goasteine, s. Bezoar, Bd. II, pag. 23.

Goczalkowitz, in Preuss.-Schlesien, hat eine Soole, die auf 1000 Theile enthält NaCl 32.83, $MgCl_2$ 3.17, $CaCl_2$ 5.46, ferner NaJ 0.013 und NaBr 0.04. Sie wird verdünnt zum Trinken, vorzugsweise jedoch zum Baden benützt, zu letzterem Zwecke auch das daselbst bereitete Badesalz.

Godesberg, in der Rheinprovinz, hat 4 kalte Quellen. Die Trinkquelle 12.5° enthält in 1000 Theilen NaCl 1.90, $NaHCO_3$ 1.112, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.607, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.404, $FeH_2(CO_3)_2$ 0.014, Ka_2SO_4 0.477; die Stahlquelle hat NaCl 0.95, dagegen $FeH_2(CO_3)_2$ 0.039, etwas NaJ und NaBr; die neue Quelle enthält von allen übrigen festen Bestandtheilen weniger als die beiden vorhergenannten, aber $FeH_2(CO_3)_2$ 0.057, der Draitschbrunnen enthält hauptsächlich $NaH(CO_3)$ 1.334.

Goelis'sches Kinderpulver, ein Pulvergemisch aus je 10 Th. *Nuces moschatae*, *Fructus Lauri tosti* und *Conchae praeparatae* und 30 Th. *Radix Liquiritiae*. Das GOELIS'sche Kinderpulver genoss früher ein grosses Ansehen, nach der alten Ph. Saxon. wurden die Lorbeeren nicht geröstet, sondern in Brodteig gebacken. — Das **Goelis'sche Universalspeisenpulver** ist (nach HAGER) ein Gemisch aus 84 Th. *Natriumbicarbonat*, 6 Th. *Cremor Tartari*, 4 Th. *Kreide* und 1 Th. *Salmiak*.

Gold (Aurum). Chem. Symb. Au. Atomgewicht 196.2. Gediegen vorkommend und weit verbreitet, auffallend durch die Schönheit und Unveränderlichkeit der Farbe und des Glanzes, ist das Gold bereits in den ältesten Zeiten den Menschen bekannt gewesen und von ihnen schon in vorgeschichtlicher Zeit zur Herstellung von Schmuckgegenständen, Geräthen und Götzenbildern benutzt worden.

In den ältesten Zeiten wurde das Metall wohl nur durch Auswaschen aus dem goldführenden Sande mancher Flüsse und goldhaltiger Gesteine, später auch durch Schmelzung und durch Amalgamation gewonnen; das zu letzterer dienende Verfahren ist nach Beschreibungen von VITRUVIUS und PLINIUS dem noch heute gebräuchlichen ähnlich gewesen.

Es scheint, als ob mit der Zeit die Production den Bedarf an Gold bei Weitem nicht gedeckt habe; man begann zu versuchen, das Gold künstlich aus unedlen Metallen darzustellen.

Der Glaube an die Möglichkeit künstlicher Golderzeugung und die Versuche zur Erreichung dieses Zieles währten bis zu Ende des 18. Jahrhunderts; selbst NEWTON beschäftigte sich lange mit Versuchen, das Gold künstlich zu erzeugen (BREWSTER).

Erst mit der Begründung der heutigen Chemie durch LAVOISIER schwand der Glauben an die Möglichkeit der Umwandlung unedler Metalle in Gold.

Das Gold galt für den König der Metalle, war der Sonne geweiht und hatte deren Zeichen ⊙. Die Bezeichnungen für das edle Metall in den verschiedenen Sprachen beziehen sich sämmtlich auf seinen Glanz und seine Farbe, da die Wurzeln aller dieser Wörter glänzen oder gelbsein bedeuten. Das deutsche Wort Gold ist eine Nachbildung des gothischen gulth, welches auf das sanskritische jval, glänzen, zurückgeführt wird; nach Anderen rührt das Wort Gold von dem indogermanischen ghel, gelbsein, her.

Vorkommen. Das Gold kommt über die ganze Erde verbreitet vor, findet sich aber nur an verhältnissmässig wenigen Orten in solchen Mengen, dass seine Gewinnung lohnend ist; es findet sich vorwiegend gediegen, aber auch vererzt. Das gediegen vorkommende Gold ist jedoch niemals rein, sondern stets mit Silber legirt, dessen Menge von 0.1—40.0 Procent wechselt. Solche natürliche Legirungen der beiden Edelmetalle heissen, wenn der Silbergehalt über 30 Procent steigt, Elektrum. Aber auch unedle Metalle, wie Eisen, Kupfer, Blei, Wismut, Quecksilber, sowie auch Platin und die anderen Platinmetalle finden sich zuweilen im natürlichen Golde. Man unterscheidet:

a) Berggold; auf seiner ursprünglichen Lagerstätte in Quarzgängen älterer Gebirge, sowie in Thon- und Chloritschiefer; zuweilen auch in Granit, Glimmerschiefer, Gneiss, Diorit und Porphyr, in vielen Kiesen, Glanzen und Blenden; eingesprengt, krystallinisch, in Körnern, Blättchen, haar-, moos- und drahtförmig.

b) Seifen- oder Waschgold in Alluvionen auf secundärer Lagerstätte, welche durch Fortschwemmen verwitterter goldführender Gesteinsmassen entstanden sind.

Diese Alluvionen enthalten das Gold meist in Form feinsten Staubes, aber auch als Blättchen und Körner. Zuweilen finden sich grössere compacte Goldmassen, welche Pepite oder Nuggets heissen und sehr beträchtlich verschieden sind an Grösse, Gewicht und Gestalt. Der grösste Goldklumpen, dessen Gewicht 87 kg betrug und der den Namen Sarah Sands erhielt, wurde in Australien gefunden, ebendaselbst auch Klumpen von 74.5, 68.5 und 51 kg Gewicht; erst ganz kürzlich wurde in der Midas Grube in Salky Gally eine Goldpepite im Gewicht von 51 Pfd. gefunden, deren Werth auf 2600 Pfd. St. geschätzt wird. Waschgold findet sich auch im Sande vieler Bäche und Flüsse, meist jedoch nur in Spuren.

Aus Berg- und Waschgold besteht die grösste Menge des jährlich gewonnenen Goldes, denn vererztes Gold findet sich im Gegensatz zu jenen nur selten. Allerdings sind viele Kiese, Glanze und Blenden goldhaltig; aber es ist wahrscheinlich, dass dieses Gold, wenigstens zum Theil, gediegen, nicht vererzt, in ihnen ent-

halten ist, da das edle Metall auf mechanischem Wege gewonnen werden kann. Die meisten dieser Erze sind auch nicht reich genug an Gold, dass es bei der Verhüttung als Hauptproduct gewonnen würde, in den meisten Fällen wird es vielmehr als Nebenproduct abgeschieden. Wirklich vererzt ist das Gold hauptsächlich mit Tellur; die wichtigsten dieser Erze sind: Schrifterz (Schrifttellur, Weisssylvanerz, Sylvanit), $AuAgTe_2$, meist auch etwas Blei und Antimon, 24—30 Procent Gold und 3—15 Procent Silber enthaltend; krystallisirt zweigliederig und rhombisch, meist unvollkommen ausgebildete, schriftartig verwachsene Nadeln bildend, von 8.0—8.3 spec. Gew. und 1.5—2.0 Härte, stahlgrau bis weiss oder gelblich. Tellursilber (Petzit), Ag_2Te mit bis 18 Procent Gold; Calaverit Au_2Te mit 3 bis 5 Procent Silber; Blättertellur (Nagyagit), Gold, Kupfer, Blei verbunden mit Tellur, Schwefel und Antimon in verschiedenen Verhältnissen von 6—9 Procent Gold und 50—60 Procent Blei enthaltend, vom spec. Gew. 6.85—7.2 und 1 bis 1.5 Härte, bleigrau und in Blättern krystallisirend; Weisstellur (Gelberz), bestehend aus Gold, Silber, Blei, Tellur und Antimon mit 24.8—29.6 Gold, 2.7 bis 14.6 Silber und 2.5—19.5 Blei. Auch ein Goldamalgam Au_2Hg_3 in kleinen Krystallen ist in Quecksilberwerken von Mariposa in Californien gefunden worden.

Gewonnen wird das Gold in allen Erdtheilen, am meisten in Amerika und Australien, am wenigsten in Europa. Hier sind es besonders Siebenbürgen, wo verhältnissmässig reiche Goldlagerstätten bei Vöröspatak, Nagyak, Offenbanya, Abrud-Banya und im Thale des Arányos vorkommen, und Ungarn, wo Goldbergwerke bei Nagybanya, Felsöbanya, Kapnik, Kremnitz und Schemnitz schon seit dem 9. Jahrhundert im Betriebe sind. Die Ausbeute in Ungarn betrug im Jahre 1871 noch 1302 kg, während in Siebenbürgen jährlich 500 bis 1000 kg Gold gewonnen werden. In Deutschland wird seit alter Zeit Gold aus dem Rheinsande zwischen Basel und Mainz ausgewaschen. Dieser enthält zwischen 0.0146 g und 1.011 g Gold in 1 cbm; nach VON DECHENS Untersuchungen enthält der Rheinsand durchschnittlich $\frac{14}{1000000}$; nach DAUBRÉE 1 Cubikfuss Sand $^1/_{150}$ bis $^1/_5$ g Gold; der Sand gilt nicht mehr für waschwürdig, wenn der Goldgehalt unter 0.234 g per Cubikmeter sinkt. Auch der Sand vieler anderer Flüsse und Bäche ist goldhaltig, aber in so geringem Masse, dass der Ertrag die Unkosten nicht decken würde.

Das in Kupferkiesen und Bleiglanzen enthaltene Gold wird zugleich mit dem nie fehlenden Silber bei der Verhüttung der Erze gewonnen, aber die Ausbeute ist nicht sehr beträchtlich. So werden beispielsweise bei der Aufbereitung der Rammelsberger Kupfer- und Bleierze jährlich durchschnittlich 7.6 kg Gold gewonnen, was $\frac{1}{2004800}$ der verhütteten Erze entspricht, während bei den früher weniger vollkommenen Processen nur 2.63 kg $= \frac{1}{7300000}$ der Erze erzielt wurden. Im Ganzen wurden im Deutschen Reiche im Jahre 1881 an 381 kg, im Jahre 1882 an 376 kg Gold im Werthe von 1,063.000 und beziehentlich 1,051.000 Mark gewonnen. In England ist das Gold ziemlich verbreitet, aber meist in so geringer Menge, dass sich Versuche zur Gewinnung des Metalles als nicht lohnend erwiesen; nur in einem District in Nordwales wird lohnender Goldbergbau betrieben, wo sich in einem Kupferkieslager ein Quarzgang befindet, welcher im Mittel 3 Loth Gold auf die Tonne Quarz enthält. In Frankreich wird kein Gold gewonnen, auch nicht mehr in Spanien, dessen ehedem sehr ergiebige Fundstätten erschöpft sind. Im nördlichen Italien, zumal am Monte Rosa und in Schweden bei Fahlun werden nicht unbeträchtliche Mengen des edlen Metalles gewonnen.

In Asien sind die östlichen Abhänge des Ural, sowie die Districte von Tomsk, Jeniseisk und Ekaterinburg reich an Gold. Es findet sich dort sowohl als Berg-, wie als Waschgold, und häufig mit den Platinmetallen legirt. Noch bedeutendere Goldlager wurden unter der Regierung des Czar Nicolaus im östlichen Sibirien an den Ausläufern des Altai entdeckt, wo das Metall ebenfalls als Seifen- und Berggold

vorkommt. Im Jahre 1843 wurde dort Gold im Werthe von 51 Millionen Mark erwaschen, während die Werke am Ural nur für 9 Millionen Mark lieferten. Im Jahre 1870 wurden in sämmtlichen russischen Werken 55.080 kg Gold gewonnen. Auch in Lappland und Finnland werden Goldwäschen betrieben. In anderen asiatischen Ländern werden ebenfalls beträchtliche Mengen Goldes gefunden, welches jedoch nicht in den europäischen Handel kommt.

Afrika lieferte früher sehr bedeutende Mengen Gold, besonders das alte Aethiopien, das heutige Cordofan. Es wurde über die Goldküste ausgeführt, jetzt kommt aber von dort nur noch wenig. In den letzten Jahren betrug die Ausfuhr aus ganz Afrika durchschnittlich 3000 kg; diese wird sich jedenfalls bedeutend heben, denn in neuerer Zeit sind im Oranje-Freistaat und im Transvaal Goldfelder aufgefunden, und kürzlich brachten die Zeitungen die Nachricht, dass auch in dem unter deutscher Schutzherrschaft stehenden Lüderitzland ausgedehnte und reichhaltige Lagerstätten des edlen Metalles entdeckt worden sind.

Das meiste Gold, welches bis zur Mitte dieses Jahrhunderts in Amerika gewonnen wurde, stammt aus der südlichen Hälfte dieses Erdtheiles, vornehmlich aus Brasilien. Dort wurde und wird auch jetzt noch Gold theils in Bergwerken, theils durch Waschen der Alluvionen der Thalmulden und des Sandes mehrerer Flüsse gewonnen, von denen besonders der Francisco und seine Nebenflüsse reichen Goldsand führen; jedoch geht die früher so reiche Ausbeute seit Jahrzehnten mehr und mehr zurück. Auch andere südamerikanische Staaten, wie Peru, Chili, Columbien, Venezuela und Neu-Granada, liefern viel Gold.

Seit der Entdeckung und Ausbeutung der reichen californischen Goldschätze hat die Production Nordamerikas diejenige von Südamerika jedoch um das Vielfache überflügelt. Zwar wurde schon lange vorher in mehreren nordamerikanischen Staaten Gold gewonnen, so in Virginien, Georgien, Nord- und Süd-Carolina und vor Allem in Mexico; allein die dort erzielten Mengen sind verschwindend gegen die, welche Californien lieferte. Hier wurde das edle Metall zuerst im Jahre 1847 auf dem in der Nähe des damals kleinen Dorfes San Francisco am Sacramento gelegenen Mühlenwerke des Colonel Sutter, eines Schweizer Einwanderers, entdeckt. Die Kunde hiervon lockte alsbald die Ansiedler der Umgegend herbei; es zeigte sich, dass der Sand und Schlamm des Sacramento und seiner Nebenflüsse, dass der Schutt ausgetrockneter Flussläufe, dass das die Hügel und Abhänge bedeckende Erdreich goldhaltig waren. Ohne grosse Mühe wurden ungeahnte Schätze gehoben; schnell verbreitete sich die Nachricht von den Goldfunden über die civilisirte Welt und führte eine grosse Menge Menschen herbei, so dass das bisher kaum bekannte Land zu grösster Berühmtheit gelangte und von betriebsamen Menschen dicht bevölkert wurde. Obgleich seit der Zeit gewaltige Goldmengen gehoben worden, ist der Boden doch noch nicht erschöpft und liefert bei den jetzt verbesserten Gewinnungsmethoden noch immer sehr reichliche Ausbeute. Nach einer Schätzung von Philipps erreichte die Ausbeute an Gold in Californien in den Jahren von 1848—1866 einen Werth von 167,260.000 Pfd. St.

Seitdem sind auch in British-Columbien, in Minnesota, Colorado und anderen Territorien reiche Goldlager in Ausbeutung genommen; die Gesammtproduction der Vereinigten Staaten von Nordamerika wird von Lindermann, dem Director der Vereinigten Staaten-Münze in Washington, für 1877—78 auf den Werth von 50,226.000 Dollars angegeben (Wagner's Jahresbericht für 1879).

Wenige Jahre nach den californischen Entdeckungen verursachte die Kunde von grossen Goldfunden in Australien von Neuem grösste Erregung. Dass in diesem Erdtheile Gold vorkomme, war schon längere Zeit bekannt, da 1839 solches vom Graf Strjelecki und 1841 ebenfalls vom Geologen Clark in den Blauen Bergen gefunden worden war. Im Jahre 1845 wurden sogar von Sir Roderik Murchison Bergleute veranlasst, an den von ihm bezeichneten Orten nach Gold zu forschen. Es wurde auch etwas gefunden, allein die reichen Lagerstätten wurden erst im Jahre 1851 von Hartgrave entdeckt, welcher in Cali-

fornien Gold gegraben hatte und seine Erfahrungen nun hier verwerthete. Am 13. Mai fanden Hartgrave's Arbeiter ausser kleineren Körnern einen Klumpen von 12 Unzen Gewicht; die Nachricht von diesem Funde durchlief schnell das Land und bereits am 8. Juni waren über 1500 Goldgräber in den Diggins, den Goldminen, von Summer Hill Creek, der ersten reichhaltigen Lagerstätte, beschäftigt. Die hier erzielten Erfolge spornten zu weiteren Nachforschungen an; es wurden immer neue und reichere Goldfelder aufgefunden, besonders in den südlichen Districten der Provinz New-South Wales. Aber auch in der Colonie Victoria wurden Goldfelder aufgefunden, von denen die im District von Ballarat gelegenen die grösste Berühmtheit erlangten. Das Gold lag dort stellenweise in solchen Mengen, dass ein Goldgräber in einer Woche für 1500 Pfd. St., ein anderer für 1000 Pfd. St. gewann, und es sollen 8 Quadratfuss Boden hinreichend gewesen sein, sich ein Vermögen zu erwerben.

Noch reicheren Ertrag lieferte ein am Mount Alexander entdecktes Goldfeld, auf welchem bald nach dem Bekanntwerden 20.000 Goldgräber sich eingefunden hatten.

Die Ausbeute an dem edlen Metall steigerte sich so, dass wöchentlich bis 40 Centner Gold in den Seehäfen eintrafen. In den Jahren von 1851 bis 1872 wurden allein in der Provinz Victoria 1281033.86 kg Gold gewonnen; jetzt liefert Australien mit seinen Inseln jährlich durchschnittlich Gold im Werthe von 230 Millionen Mark.

Der jährliche Goldertrag ist sehr schwankend; er ist abhängig von der Auffindung neuer und der Versiegung der alten Goldquellen, von den Apparaten und Methoden zur Gewinnung, sowie von politischen Verhältnissen; er ist, obgleich die Production in Californien und Australien in den letzten Jahrzehnten erheblich nachgelassen hat, doch noch immer bedeutend und wird auf durchschnittlich 900 Millionen Mark jährlich veranschlagt. In wie weiten Grenzen die Goldproduction während grösserer Zeiträume schwanken kann, zeigen die Schätzungen für das Jahr 1863, wo sie einen Werth von 270 Millionen Dollars und von 1884, wo sie 95,292.569 Dollars erreicht hat, vorausgesetzt, dass die Schätzungen wenigstens annähernd richtig sind. An dem Ertrag des Jahres 1884 sind nach einer in Wagner's Jahresbericht für 1885 befindlichen Uebersicht betheiligt:

	Kilogramm		Dollar
Vereinigte Staaten mit . . .	46.343	=	30,800.000
Australien mit	42.960	=	28,551.101
Russland „	32.829	=	21,818.304
Columbien „	5.802	=	3,856.000
Venezuela „	5.022	=	3,388.058
Afrika „	3.000	=	1,993.800
Mexico „	1.780	=	1,183.137
Oesterreich-Ungarn mit . . .	1.658	=	1,101.707
Canada mit	1.435	=	954.000
Brasilien „	952	=	632.520
Deutschland „	555	=	368.853
Japan „	256	=	170.270
Chili „	245	=	163.000
Peru „	179	=	119.250
Argent. Republik mit . . .	118	=	78.546
Italien mit	109	=	72.375
Bolivia „	109	=	72.375
Schweden „	19	=	12.627
Türkei „	10	=	6.646
Summe .	143.381	=	95,292.569

Der Werth des Goldes ist nicht immer derselbe gewesen, er hat vielmehr eine stetige Steigerung erfahren.

Auf Kilogramm und deutsche Reichsmark berechnet, hatte im Jahre 1344 das Kilogramm feinen Goldes einen Werth von rund 812 Mark, im Jahre 1817 einen solchen von 2500 Mark und 1887 von 2800 Mark. Dagegen ist das Werthverhältniss zwischen Gold und Silber seit geraumer Zeit nur geringen Veränderungen unterworfen gewesen; es schwankte zwischen 15.0 und 15.8 : 1.

Ueber die Menge des Goldes, welche jährlich verbraucht wird, d. h. durch Abnutzung, Verlust u. s. w. dem Verkehr gänzlich entzogen wird, fehlen genaue Angaben; sie muss aber sehr beträchtlich sein. Denn nach einer älteren Berechnung brauchen einige Städte Grossbritanniens wöchentlich allein 584 Unzen (à 31.3 g) Gold als Blattgold, und in der Töpferei und Fayencefabrikation von Staffordshire werden jährlich 7000 bis 10.000 Unzen Gold verarbeitet, wovon Nichts wieder gewonnen wird.

Gewinnung. Das Gold wird auf mechanischem oder chemischem Wege gewonnen; auf ersterem, wenn gediegen Gold führende Gesteine oder Erdmassen zu verarbeiten sind, auf letzterem, wenn es vererzt ist. Die mechanische Goldgewinnung besteht immer in einem Wasch- oder Schlemmprocess, welcher bei Sand oder Schutt direct, bei festem Gestein aber erst vorgenommen werden kann, wenn es eine Zerkleinerung durch Stampf-, Walz- oder Mühlwerke erfahren hat.

Die Gewinnung des Goldes durch Verwaschen beruht darauf, dass es sich vermöge seines hohen specifischen Gewichtes zuerst absetzt, wenn es zugleich mit anderen unlöslichen Substanzen in Wasser aufgeschlemmt ist, und dass letztere durch strömendes Wasser möglichst vollständig fortgeführt werden. Zur Erreichung dieses Zweckes sind die verschiedenartigsten Geräthe, Apparate und Maschinen im Gebrauch, von der Kürbisschale (Inner-Afrika) und einer trichterförmigen Schüssel, der Batea (Südamerika), bis zu den grossartigsten maschinellen, mit Dampf- oder Wasserkraft betriebenen Anlagen. Ein in Californien und Australien von den Goldgräbern vielbenutzter Apparat ist die Wiege oder Craddle, ein länglicher, an einer Schmalseite offener Kasten, welcher oben mit einem Siebe und auf dem Boden mit Querleisten versehen ist und nach Art einer Wiege so auf gebogenen Hölzern ruht oder schwebend zwischen Bäumen oder Pfählen aufgehängt ist, dass das offene Ende etwas nach unten geneigt ist. Auf das Sieb wird das ausgegrabene Erdreich geschüttet und zugleich ein Wasserstrahl geleitet, wodurch die feineren Bestandtheile fortgeschwemmt werden, das Gold aber und grober Kies hinter den Querleisten am Boden der Wiege sich ansammeln. In grossen Wäschen Californiens wird der an den Abhängen der Berge und Hügel lagernde Goldschutt derart verwaschen, dass man gegen ihn einen mächtigen, unter gewaltigem Druck stehenden Wasserstrahl leitet, durch welchen die Schuttmassen bis auf den Grund aufgewühlt und fortgeschwemmt werden. Der Schlammstrom wird durch Canäle und Tunnels geleitet, welche mit Querleisten versehen sind, hinter denen sich das Gold ansammelt und die von Zeit zu Zeit geräumt werden. Die zu diesem hydraulischen Abbau erforderliche grosse Wassermenge wird durch grossartige Thalsperren angesammelt und in oft vielen Kilometer langen Wasserleitungen zu den Wäschen geleitet. Die Anlagekosten zu diesen Wäschen sind zwar sehr bedeutend, jedoch wird damit auch ein grosser Gewinn erzielt, da man vermittelst derselben grosse Mengen Goldschutt verwaschen kann und die Arbeit noch reichlich lohnt, wenn im Cubikmeter Schutt Gold von nur 40 Pfg. Werth enthalten ist, ja bei einem Goldgehalt von nur 20 Pfg. Werth werden unter Umständen die Kosten noch gedeckt. Während früher ein Arbeiter mit der Handwäscherei 1 bis 2 cbm Schutt täglich bewältigte, davon aber Gold im Werthe von wenigstens 50 Mark verlangte, verwäscht ein Mann in den grossen hydraulischen Wäschen mit 30 Millionen Gallonen Wasser 5000 cbm Goldschutt (C. Reyer).

Durch diesen hydraulischen Abbau werden aber gewaltige Mengen Schutt und Schlamm in die fruchtbaren Niederungen geführt und diese dadurch im höchsten

Maasse gefährdet, so dass auf eine von den Ansiedlern geführte Klage im Januar 1884 ein Entscheid des obersten Gerichtshofes dahin erfolgte, dass der Betrieb der hydraulischen Wäschen so lange eingestellt werden sollte, bis hinreichende Maassregeln zur Zurückhaltung des Schuttes getroffen seien. In Brasilien benutzt man vielfach noch zur Aufsammlung des aufgeschlemmten Goldes rauhe Tücher oder Felle, deren Haare dem Wasserstrom entgegen gerichtet sind und die von Zeit zu Zeit durch Schütteln und Klopfen über Wasserbehältern von dem angesammelten Golde befreit werden. Dasselbe Verfahren haben wahrscheinlich auch die Goldwäscher des alten Kolchis befolgt, wenigstens erklärt man so die Entstehung der Sage vom goldenen Vliess.

Theils auf mechanischer, theils auf chemischer Wirkung beruht die Goldgewinnung durch Amalgamation, nach welcher das goldhaltige Material mit metallischem Quecksilber in Berührung gebracht wird, wobei das Gold mit dem Quecksilber theils sich amalgamirt, theils in demselben untersinkt, während die leichtere Gangart oben aufschwimmt. Die Aufnahme des Goldes durch das Quecksilber findet umso schneller und vollständiger statt, je inniger die Berührung zwischen beiden Metallen ist, was durch gehörige Zerkleinerung der Erz- und Gesteinsmassen erreicht wird; kiesige Erze müssen zur Freilegung des Goldes auch noch geröstet werden. Die vorbereiteten Massen werden in den Amalgamationsapparaten, den Quickmühlen, mit der erforderlichen Menge Quecksilber behandelt. Diese Verquickungsapparate haben sehr verschiedene Einrichtung; sie lassen den Zweck, Bindung des Goldes bei möglichst geringem Quecksilberverlust, mehr oder weniger vollständig erreichen. In neuerer Zeit hat man auch die Elektricität in den Dienst dieses Verfahrens gezogen, da man gefunden hat, dass elektrisch erregtes Quecksilber sich leichter mit Gold amalgamirt.

Das aus den Quickmühlen kommende güldische Quecksilber besteht aus festem Goldamalgam und flüssigem, goldarmem Quecksilber, welche man durch Pressen in Beuteln von weichem Leder trennt, wobei der flüssige Theil durch die Poren des Leders dringt, während der feste in dem Beutel zurückbleibt. Das Amalgam wird in geeigneten Destillirapparaten geglüht, bis das Quecksilber abdestillirt ist; das rückständige Gold wird darnach einem weiteren Reinigungsverfahren unterworfen. (S. unten.)

Durch Schmelzprocesse wird Gold bei der Verhüttung vieler Erze gewonnen. Nur wenige Erze sind so reich an dem edlen Metalle, dass sie direct auf letzteres verarbeitet werden; bei den meisten, besonders Blei- und Kupfererzen, ist die Gewinnung der unedlen Metalle die Hauptsache, das Gold wird nur als Nebenproduct gewonnen; es findet sich, zugleich mit Silber, in den ausgebrachten Metallen.

Zur Scheidung des Goldes vom Blei wird letzteres entweder abgetrieben (vergl. Blei), oder wenn der Goldgehalt zu gering ist, mittelst Zink das Gold ausgezogen. Zu dem Zweck wird das geschmolzene güldische Blei mit einer gewissen Menge metallischen Zinks versetzt, welches die Eigenschaft hat, sich vorzugsweise mit Gold zu legiren. Die Zinkgoldlegirung scheidet sich an der Oberfläche der geschmolzenen Metallmasse aus; sie wird mit Schöpflöffeln herausgenommen, aus ihr durch Saigern das Blei entfernt und das güldische Zink in Destillationsapparaten geglüht, bis das Zink entfernt ist.

Aus goldhaltigem Kupfer zog man früher das edle Metall mittelst Blei aus, indem man das Kupfer mit Blei zusammenschmolz und die Legirung absaigerte, wobei die edlen Metalle zugleich mit dem Blei vom Kupfer getrennt und darnach durch Abtreiben des Bleies gewonnen wurden. Diese Methode ist aber als zu kostspielig und wenig ergiebig aufgegeben worden; sie wurde durch ein nasses Verfahren ersetzt, nach welchem das Kupfer in gekörntem Zustande bei Luftzutritt der Einwirkung verdünnter Schwefelsäure ausgesetzt wurde, wobei es sich allmälig in lösliches Kupfersulfat verwandelte, während die edlen Metalle in Form eines feinen Schlammes ungelöst blieben. Allein auch dieses Verfahren wird mehr und

mehr aufgegeben, weil die dabei entstehenden grossen Mengen Kupfervitriol nicht mehr gut verwerthet werden können. Es wird in immer grösserem Umfange durch ein elektrolytisches ersetzt, nach welchem Schwarzkupfer der Einwirkung eines starken galvanischen Stromes in verdünnter Schwefelsäure unterworfen wird, wodurch fast chemisch reines Kupfer gewonnen wird, während die edlen Metalle sich in Form eines Schlammes am Boden der Zersetzungszelle ansammeln. In Oker am Harz werden jetzt schon auf diese Weise täglich gegen 10 Centner Kupfer von 99.95 Procent Kupfergehalt gewonnen.

In Sibirien wird auch aus goldführendem Sand und Quarz durch Schmelzung das Gold gewonnen, indem Sand und Quarz mit Zuschlägen von Kalk, Kohle und Eisenoxyd in Oefen niedergeschmolzen werden, wobei sich unter der Schlacke goldhaltiges Eisen ansammelt; letzteres wird später mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, in welcher sich das Eisen mit Hinterlassung des Goldes auflöst (ANOSSOW).

Aus sehr armen Erzen werden die edlen Metalle auf nassem Wege ausgezogen. Die Erze werden mit Kochsalz einer chlorürenden Röstung unterworfen und die Röstmassen mit heisser Kochsalzlösung behandelt, in welcher sich die grösste Menge des gebildeten Chlorsilbers und ein Theil des Goldes als Chlorid auflösen. Die grösste Menge des Goldes bleibt aber als Goldchlorür — oder Goldoxydnatron — Chlornatrium ungelöst; es wird durch Behandlung mit einer mit Chlor gesättigten Kochsalzlösung zugleich mit den Resten des Silbers in Lösung gebracht; aus den Lösungen werden die edlen Metalle durch Kupfer oder Eisen niedergeschlagen.

Nach dem Verfahren von KISS werden die chlorürend gerösteten Erze mit Lösungen von Natrium- oder Calciumthiosulfat behandelt, in welchen sich die Chloride der edlen Metalle leichter lösen als in Kochsalzlösung; aus den Lösungen werden Gold und Silber durch Alkalisulfide als Sulfide gefällt und diese durch Glühen bei Luftzutritt zersetzt.

Vielfach wird auch der PLATTNER'sche Chlorationsprocess angewendet, welcher darin besteht, dass die vollständig gerösteten Erze in geeigneten Vorrichtungen mit feuchtem Chlorgas behandelt werden, welches auf die Oxyde der unedlen Metalle nicht einwirkt, das Gold aber in lösliches Chlorid verwandelt. Letzteres wird durch Auslaugen der chlorürten Massen mit Wasser ausgezogen und das Gold aus der Lösung durch Eisenvitriol, Oxalsäure oder durch andere Reductionsmittel gefällt. Als Fällungsmittel ist von W. M. DAVIS Holzkohle vorgeschlagen worden, welche nach G. A. KÖNIG hauptsächlich durch ihre physikalischen Eigenschaften wirksam ist, wobei aber auch gleichzeitig ein Process im Sinne der Gleichung: $4\,AuCl_3 + 6\,H_2O + 3\,C = 4\,Au + 12\,HCl + 3\,CO_2$ verlaufen soll. (WAGNER's Jahresbericht für 1882.)

Unter anderen in neuester Zeit empfohlenen und patentirten Verfahren seien erwähnt das von K. FR. FÖHR und von A. C. SCOTT. FÖHR lässt die Erze in Rollfässern zuerst mit einer sauren Chlorcalcium-, Chlormagnesium- oder Chlornatriumlauge behandeln, wobei die grösste Menge der unedlen Metalle gelöst wird. Die ausgelaugten Erze werden weiter bei Lichtabschluss der Einwirkung von Bromwasser ausgesetzt, durch welches die Schwefelmetalle zersetzt werden, das in Bromid verwandelte Gold aber sich auflöst; es wird aus der Lösung in geeigneter Weise abgeschieden.

Nach dem SCOTT'schen Verfahren umgeben die zu entgoldenden Erze die amalgamirte Zinkelektrode einer galvanischen Batterie, durch welche Meerwasser oder eine Kochsalzlösung zersetzt wird. Das sich entwickelnde Chlor löst neben anderen Metallen auch das Gold, welches von jenen durch Fällung mit Eisenvitriol getrennt wird.

Scheidung. Waschgold sowohl, wie das durch Schmelzung oder auf nassem chemischem Wege gewonnene Gold enthält stets mehr oder weniger Silber und häufig auch noch unedle Metalle, von denen es getrennt, geschieden werden muss. Die unedlen Metalle lassen sich meist durch einfaches oxydirendes Schmelzen auf Heerden oder im Muffelofen, bei Kupfer unter Zusatz von Blei, bis die Metalle

oxydirt sind, entfernen; man nennt dies das Feinbrennen oder Feinen des Goldes; Silber lässt sich so aber nicht vom Golde trennen.

Die Scheidung der beiden edlen Metalle von einander geschieht jetzt allgemein auf nassem Wege, während man dieselbe früher durch Schmelzung mit verschiedenen Zusätzen zu bewirken suchte. Die eine dieser letzteren Methoden, die Scheidung durch Guss und Fluss, beruht darauf, dass Silber in hoher Temperatur eine grössere Verwandtschaft zum Schwefel und eine geringere zum Antimon hat, während bei Gold das Umgekehrte stattfindet. Bei dieser Art der Scheidung schmilzt man die Goldsilberlegirung mit einer hinreichenden Menge Schwefelantimon zusammen und lässt in einem Giesspuckel erstarren. Die Masse besteht aus zwei Schichten, von denen die untere, schwerere, aus Antimon-Gold, die obere leichtere aus Schwefelsilber, mehr oder weniger Antimon-Gold und dem überschüssigen Schwefelantimon besteht; sie wird Plachmal genannt.

Beide Schichten werden auf mechanischem Wege getrennt und das Plachmal so oft umgeschmolzen, als sich noch ein König von Antimon-Gold abscheiden lässt. Das Antimon-Gold wird in einer oxydirenden Flamme geschmolzen, bis das Antimon verflüchtigt ist oder es wird in einem Tiegel mit Salpeter zusammengeschmolzen, wobei sich Kaliumantimoniat bildet, welches als Schlacke auf dem Golde schwimmt. Das Plachmal wird zur Gewinnung des darin enthaltenen Silbers auf letzteres weiter verarbeitet.

Eine andere Art der Scheidung auf trockenem Wege ist die Scheidung durch Glätte und Schwefel, der PFANNENSCHMIED'sche Process. Er beruht darauf, dass beim Erhitzen sehr silberreicher Legirungen mit Schwefel in schwacher Rothgluth sich Schwefelsilber bildet, welches beim darauffolgenden Zusatz von Bleiglätte zum Theil reducirt wird, und dass dieses reducirte Silber sich mit dem Golde legirt, also eine goldreichere Legirung erhalten wird. Durch mehrmalige Wiederholung der Operation kann zuletzt eine Legirung gewonnen werden, welche nur noch wenig Silber enthält.

Eine dritte Methode, die Scheidung durch Cementation, wird derart ausgeführt, dass man die möglichst feingekörnte Legirung schichtenweise mit einer aus 1 Th. Kochsalz, 1 Th. entwässertem Eisenvitriol und 4 Th. Ziegelmehl bestehenden Mischung in einem Tiegel schwach glüht. Hierbei entsteht Chlorsilber, welches schmilzt und von dem Ziegelmehl aufgesogen wird.

Diese Methoden sind, wie schon gesagt, aufgegeben, weil dabei grössere Verluste unvermeidlich sind und der Zweck, Scheidung der beiden edlen Metalle, doch nur unvollkommen erreicht wird und weil man auf nassem Wege die Trennung nahezu vollständig ohne erhebliche Verluste bewirken kann. Scheidungsmittel sind Salpetersäure und Schwefelsäure, in welchen Silber löslich, Gold aber unlöslich ist, und Königswasser, von welchen Gold in lösliches, Silber in unlösliches Chlorid verwandelt wird; es wird aber nur in seltenen Fällen angewendet.

Die älteste Scheidung auf nassem Wege ist die mittelst Salpetersäure, sie wird Scheidung durch die Quart oder Quartation genannt, weil sie nur dann gelingt, wenn in 4 Th. der Legirung 3 Th., mindestens aber auf 1 Th. Gold $2^1/_2$ Th. Silber vorhanden sind, weil bei geringerem Silbergehalt das Gold einen Theil des Silbers so umhüllt, dass dieses von der Salpetersäure nicht angegriffen wird.

Man muss daher silberärmere Legirungen mit der erforderlichen Silbermenge zusammenschmelzen und, um der Salpetersäure eine grössere Oberfläche darzubieten, durch Eingiessen in bewegtes kaltes Wasser möglichst fein körnen.

Die gekörnte und getrocknete Legirung wird mit chemisch reiner Salpetersäure von 1.25—1.3 spec. Gew. wiederholt ausgekocht, das in Form eines braunen Pulvers hinterbleidende Gold mit heissem destillirtem Wasser vollkommen ausgewaschen, getrocknet und geschmolzen.

Die Quartation ist zwar leicht auszuführen, sie ist aber wegen der grossen Menge reiner Salpetersäure, welche dazu erforderlich ist, sehr kostspielig, namentlich wenn sie in grossem Maassstabe ausgeführt werden soll. Beispielsweise ver-

braucht die Münze in Philadelphia, wo jedesmal in einer Operation Gold im Werthe von 650.000 Dollars geschieden wird, in 2 Tagen 6500 kg chemisch reiner Salpetersäure. Man wendet sie daher fast nur noch zur Scheidung kleiner Goldmengen und zum Probiren der Erze und Legirungen an.

Allgemein ist jetzt die Scheidung mittelst der viel billigeren Schwefelsäure eingeführt, welche bereits im Jahre 1802 von D'ARLET erfunden wurde und Affination genannt wird; auch sie verlangt, dass Gold und Silber im Verhältniss von 1 : 3 legirt sind. Die gekörnte Legirung wird in passend geformten Kesseln von Platin, Eisen oder bei kleineren Betrieben in solchen von Porzellan mit concentrirter Schwefelsäure anhaltend gekocht, bis das Silber gelöst ist, was man daran erkennt, dass sich mit einem eingeführten Eisenstabe am Boden des Kessels keine harten Körner mehr fühlen lassen. Die Menge der Schwefelsäure wird so bemessen, dass sie das entstandene Silbersulfat gelöst hält, was der Fall ist, wenn auf 1 Th. Legirung 3 Th. Schwefelsäure genommen werden. Nachdem die Silberlösung von dem pulverförmig ausgeschiedenen Golde abgehebert ist, wird letzteres noch einmal mit Schwefelsäure ausgekocht, darnach vollkommen ausgewaschen, getrocknet und in einem eisernen Kessel mit Natriumbisulfat erhitzt, bis sich keine Dämpfe von Schwefelsäure mehr zeigen.

Die erkaltete Masse wird mit Schwefelsäure erwärmt, in welcher sich das Natriumsulfat und das nachgebildete Silbersulfat lösen; das auch jetzt noch nicht ganz silberfreie Gold wird derselben Behandlung noch einmal unterworfen, wodurch der Feingehalt auf 99.9 Procent gesteigert werden kann. Nach REYNOLD soll Gold von 99.6 Procent Feingehalt nach einer Kochung mit Schwefelsäure hinterbleiben, wenn die Legirung nicht gekörnt, sondern in Barren angewandt wird. Das ausgewaschene und getrocknete Goldpulver wird unter einer Boraxdecke eingeschmolzen. Sollte es noch Spuren von unedlen Metallen, sowie von Antimon, Arsen, Tellur u. s. w. enthalten, welche schon bei einem Gehalte von 0.0005 das Gold beim Prägen brüchig machen, so leitet man in das schmelzende Gold trockenes Chlor, durch welches die Beimengungen in Chloride verwandelt werden und sich theils verflüchtigen, theils in die Schlacke gehen.

Während Gold und Silber durch die Affination leicht geschieden werden können, ist das nicht zu erreichen bei Legirungen, welche ausser den beiden Edelmetallen auch noch Kupfer, und zwar wenn sie mehr als 100 Th. des letzteren in 1000 Th. enthalten. Dann müsste man, um mittelst Schwefelsäure rein scheiden zu können, so viel Feinsilber zuschmelzen, dass die Legirung im angegebenen Verhältniss die Edelmetalle zum Kupfer besitzt, wodurch aber bei grossem Kupfergehalt die Scheidekosten bedeutend erhöht werden würden. H. RÖSLER (WAGNER's Jahresbericht für 1882) vereinigt daher bei solchen Legirungen die trockene Scheidung mit der Affination, indem er durch Schmelzen mit Schwefel zuerst in zwei Theile trennt, von denen der eine sämmtliches Gold und einen Theil des Silbers, der andere sämmtliches Kupfer mit dem Rest des Silbers enthält. Wird nämlich eine Legirung der drei Metalle mit überschüssigem Schwefel geschmolzen, so werden Kupfer und Silber in Schwefelmetalle verwandelt, auch ein kleiner Theil des Goldes von ihnen aufgenommen. Wird darnach Luft auf die Oberfläche der schmelzenden Masse geblasen, so verbrennt Schwefel; das Gold und ein Theil des Silbers scheiden sich aus und sammeln sich am Boden des Tiegels an. Aber auch Kupfer wird metallisch abgeschieden, indem durch Wechselwirkung zwischen dem entstandenen Oxyd und dem noch unveränderten Schwefelkupfer unter Bildung von Schwefeldioxyd metallisches Kupfer entsteht. Dieses aber, durch das geschmolzene Schwefelmetall hindurch niedersinkend, kommt mit noch unzersetzten Sulfiden der edlen Metalle in Berührung und setzt sich mit denselben um, so dass sich zu einem bestimmten Zeitpunkt des Schmelzens am Boden des Tiegels sämmtliches Gold mit einem Theile des Silbers angesammelt hat. Man lässt jetzt erkalten, trennt den Metallkönig von dem Schwefelkupfer auf mechanischem Wege und unterwirft die edlen Metalle der Affination.

Vor Einführung der Affination zur Goldscheidung lohnte sich letztere nicht, wenn im Kilo Silber weniger wie 3 g Gold enthalten war; mittelst Schwefelsäure lässt sich die Scheidung aber noch mit Vortheil ausführen, wenn im Kilo Silber noch 0.4 g Gold enthalten sind. Da die bis zum Jahre 1830 geprägten Silbermünzen einen scheidewürdigen Goldgehalt besassen, so wurden alle bei der Einführung der neuen deutschen Münzordnung eingezogenen alten Silbermünzen affinirt und damit ein bedeutender Gewinn erzielt. Allein in der Frankfurter Gold- und Silberscheide-Anstalt wurden von 1873—1879 geschieden: 1,741.863 kg alte Silbermünzen, aus welchen gewonnen wurden 1,075.962 kg Feinsilber und 769 kg Gold (WAGNER's Jahresbericht für 1883).

Vom Platin befreit man das Gold durch Schmelzen mit Salpeter, wobei sich Platinoxyd-Kaliumoxyd bildet, welches in die Schlacke geht, und von den anderen Platinmetallen nach BOCK am besten auf elektrolytischem Wege. Zu dem Zweck wird das Scheidegold in Platten ausgewalzt, an einer Kupferstange, die mit dem + Pol einer Elektricitätsquelle in Verbindung steht, in eine neutrale Auflösung von Goldchlorid gehängt und desgleichen dünne Bleche von Feingold, welche an einer mit dem — Pol verbundenen Kupferstange befestigt sind. Durch die Einwirkung des Stromes löst sich das Gold von den Scheidegoldplatten und schlägt sich auf den Goldblechen nieder, während die Platinmetalle zu Boden sinken.

Reindarstellung. Nach allen diesen Methoden wird indessen das Gold nicht chemisch rein erhalten; dies gelingt nur durch Reduction aus seinem Chloride. Die Zersetzung des Chlorids erfolgt durch alle reducirend wirkenden Substanzen; aber durch verschiedene Reductionsmittel abgeschieden, besitzt das Gold einen verschiedenen Grad der Vertheilung.

Gewöhnlich werden zur Fällung des Goldes angewendet Eisenoxydulsulfat, Oxalsäure, schweflige Säure, zuweilen auch Stärkezucker, Aldehyd, Glycerin und andere organische Substanzen in alkalischer Lösung.

Das Goldchlorid wird dargestellt durch Auflösen möglichst reinen Goldes in Königswasser, einer aus 1 Th. Salpetersäure und 2 Th. Salzsäure bestehenden Mischung. Die Lösung wird im Wasserbade zur Trockne verdampft, um die freie Säure zu entfernen, der Rückstand in Wasser gelöst und die Lösung einige Tage der Ruhe überlassen, damit sich Spuren von Chlorsilber abscheiden können. Darnach wird die filtrirte Lösung des Goldchlorids mit einer frisch bereiteten, ganz klaren Auflösung von Eisenoxydulsulfat versetzt, so lange noch eine Ausscheidung von Gold, erkennbar durch bräunliche Trübung, erfolgt; es sind auf 1 Th. Gold 5—7 Th. Eisenoxydulsulfat erforderlich. Das Fällgold befreit man durch Abgiessen von der überstehenden Flüssigkeit, behandelt es einige Zeit in der Wärme mit verdünnter Salzsäure, um Spuren von Eisen und Kupfer zu entfernen, wäscht es mit destillirtem Wasser vollkommen aus und trocknet es; es bildet ein zartes braunes Pulver. $Au + 3\,HCl + HNO_3 = AuCl_3 + 2\,H_2O + NO$ und

$$2\,AuCl_3 + 6\,FeSO_4 = Au_2 + Fe_2Cl_6 + (Fe_2)_2(SO_4)_3.$$

Das durch Eisenvitriol gefällte Gold ist für manche Zwecke, wie z. B. zur Glas- und Porzellanmalerei, noch zu dicht; man erhält es feiner vertheilt, wenn man Oxalsäure zur Fällung anwendet

$$2\,AuCl_3 + 3\,H_2C_2O_4 = Au_2 + 6\,HCl + 6\,CO_2.$$

Die Oxalsäure wirkt aber nicht so schnell wie das Eisensalz; man muss daher die Mischung der Goldchloridlösung mit Oxalsäurelösung längere Zeit in gelinder Wärme stehen lassen; die vollständige Fällung erfordert 1 bis 2 Tage Zeit.

Das Fällgold wird, wie schon vorhin angedeutet, zur Verzierung von Glas und Porzellan verwandt; es erfüllt diesen Zweck umso besser, je feiner vertheilt es ist.

BRESCIUS gibt zur Darstellung eines sehr voluminösen und daher sich zu Polirgold besonders gut eignenden Goldes folgende Vorschrift: 125 g Feingold werden in einer Mischung von 250 g Salpetersäure von 1.2 spec. Gew. mit 500 g Salzsäure

von 1.12 spec. Gew. gelöst, dieser Lösung erst eine solche von 375 g Kaliumcarbonat in 5—6 Th. destillirtem Wasser nach und nach zugesetzt, dann wird die Mischung mit 4 kg Wasser verdünnt und endlich eine kalte Lösung von 250 g Oxalsäure in der erforderlichen Menge Wasser allmälig unter stetem Umrühren hinzugefügt.

Das Fällgold wird durch Abgiessen gehörig ausgewaschen, darnach zuerst in gelinder Wärme und später durch etwas stärkeres Erhitzen getrocknet.

Noch feiner vertheilt erhält man das Gold nach WEISSKOPF, wenn man 1 Ducaten in 10 g Salzsäure und 5 g Salpetersäure auflöst, abdampft, das Goldchlorid in 250 ccm Wasser auflöst, filtrirt und bei Luftabschluss hinzufügt eine Lösung von 12 g Aetznatron in 200 ccm Wasser und eine Mischung von 0.6 g Stärkezucker in 6 ccm Wasser gelöst mit 6 ccm 80procent. Alkohol. Das gefällte, ein fast schwarzes Pulver bildende Gold wird durch Abgiessen ausgewaschen und in gelinder Wärme getrocknet.

E i g e n s c h a f t e n. Das Gold (Au = 196.2) besitzt in dichtem Zustande eine es vor allen anderen Metallen auszeichnende gelbe Farbe (goldgelb), starken Metallglanz und ist ausgezeichnet politurfähig. Das aus Lösungen gefällte Gold ist zimmtbraun bis dunkelbraun; in dem äusserst fein vertheilten Zustande, wie es sich im Goldrubinglase und im Goldpurpur befindet, erscheint das Gold purpurroth. Das Fällgold besitzt keinen Metallglanz, nimmt ihn aber beim Drücken oder Reiben mit einem glatten, harten Gegenstand an und lässt, in Wasser aufgeschlemmt, das Licht mit blauer Farbe hindurch.

Das Gold krystallisirt tesseral, das mit Eisenvitriol gefällte Goldpulver besteht aus kleinen Würfeln, das mit Oxalsäure abgeschiedene aus Octaedern oder 3- und 6seitigen Tafeln. Das specifische Gewicht des gegossenen Goldes ist = 19.26 bis 19.31, das des gehämmerten = 19.3—19.65, das des durch Eisenvitriol gefällten = 19.55—19.70. Reines Gold ist weicher als Silber, aber härter als Zinn; es ist wenig elastisch, aber dehnbarer als sämmtliche anderen Metalle; es lässt sich zu Plättchen von 0.0001 mm Dicke ausschlagen, in welchem Zustande es grün bis blau durchscheinend ist; feinst ausgezogener vergoldeter Silberdraht hat eine zusammenhängende Goldschicht von $^1/_{22000}$ mm Dicke. Diese Dehnbarkeit des Goldes wird aber durch einen selbst sehr geringen Gehalt an unedlen Metallen beeinträchtigt, ganz besonders durch Blei, Antimon, Arsen und Wismut, von denen schon $^1/_{1000}$ das Gold spröde macht. Es schmilzt erst in sehr hoher Temperatur und besitzt dann eine grünliche Farbe. Die Angaben über die Schmelztemperatur schwanken, sie soll nach VIOLLE bei 1035°, nach BECQUEREL bei 1037°, nach v. RIEMSDYK aber bei 1240° liegen; in höchsten Temperaturen verdampft es.

Gold, in den Verbindungen 1- und 3werthig auftretend, verbindet sich direct nicht mit Sauerstoff, auch nicht, wenn es anhaltend in reinem Sauerstoff hoher Temperatur ausgesetzt wird; dasselbe Verhalten zeigt es gegen den Schwefel. Es verändert sich auch nicht in Schwefelwasserstoff, während Silber durch letzteren geschwärzt wird. Schwefelsäure und Salpetersäure vermögen das Gold weder im concentrirten noch in verdünntem Zustande, weder bei gewöhnlicher Temperatur noch beim Erhitzen zu lösen; benutzt man aber bei der galvanischen Zersetzung von mit $^1/_{10}$ Schwefelsäure oder Salpetersäure vermischtem Wasser einen Golddraht als + Elektrode, so löst sich das Metall auf (GROTTHUS und BERTHELOT, Compt. rend. 1879, Nr. 17). Mit Chlor und Brom, aber nicht mit Jod, vereinigt sich das Gold zu löslichem Chlorid und Bromid und es ist daher in Flüssigkeiten, welche die beiden Halogene in freiem Zustande enthalten oder sie entwickeln, löslich.

Das geeignetste und gebräuchlichste Lösungsmittel für Gold ist eine Mischung von Salpetersäure und Salzsäure im Verhältniss von 1 HNO_3 zu 3 HCl. Die Mischung führt den Namen Königswasser, Aqua regis, weil sie den König der Metalle aufzulösen vermag. Dass das Gold aus dieser Lösung leicht wieder abgeschieden werden kann, ist schon oben besprochen.

Ueber Erkennung und Bestimmung von Gold, vergl. G o l d s a l z e.

Vergoldung. Seine Eigenschaften, besonders seine Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse, seine Farbe und sein schöner Glanz machen die Verwendung des Goldes zu vielen Gegenständen wünschenswerth; da es nun in den allermeisten Fällen genügt, wenn nur die Oberfläche des Gegenstandes von Gold ist, so stellt man vielfach die Gegenstände aus billigerem Material her und überzieht sie oberflächlich mit einer mehr oder weniger dicken Lage Gold; man vergoldet sie. Es lassen sich sowohl Metalle, wie auch Glas, Porzellan, Holz, Gewebe und andere Substanzen vergolden.

Die Vergoldung wird je nach der Natur des betreffenden Gegenstandes und der Art seiner Verwendung auf mechanischem Wege durch Plattiren, mittelst Blattgold, Muschelgold oder Goldbronze vorgenommen oder man vergoldet den Gegenstand auf chemischem Wege: kalte, nasse, Feuer- und galvanische Vergoldung.

Zur Goldplattirung bedeckt man stärkere Silber- oder Kupferbleche mit vollkommen metallischer Oberfläche mit Goldblech, erhitzt auf einen bestimmten Temperaturgrad und walzt die Bleche zusammen aus, wodurch sie so fest mit einander vereinigt werden, dass sie sich bei späterer Verarbeitung nicht wieder trennen.

Zur Herstellung des Blattgoldes wird Gold, entweder rein oder, wenn ein anderer Farbenton gewünscht wird, mit Silber oder Kupfer legirt, in Bleche gegossen, welche durch Hämmern und Walzen bis zu 0.033 mm Dicke ausgedehnt werden. Diese dünnen Goldbleche werden in Stücke von 25 mm Quadrat zerschnitten und je 160 Stück derselben zwischen Blättern von Kalbfellpergament mit einem schweren Hammer geschlagen, bis sie die Grösse der Pergamentblätter angenommen haben. Die Goldblätter werden in 4 Th. zerschnitten, die Stücke abwechselnd mit Goldschlägerhaut geschichtet und das Ganze wieder mit einem Hammer bearbeitet, bis sie eine bestimmte Dicke erreicht haben.

Diese nun schon sehr dünnen Goldblättchen werden abermals in 4 Th. getheilt und zwischen dem feinsten Goldschlägerhäutchen mit dem Hammer geschlagen, bis sie zur gewöhnlichen Stärke des Blattgoldes, $^1/_{7000}$—$^1/_{9000}$ mm Dicke, ausgedehnt sind; 1 g Gold ist dann so ausgebreitet, dass es eine Fläche von 0.48 bis 0.739 qm bedecken würde. Die Goldblättchen werden in Stücke von 25—75 qcm Flächeninhalt zerschnitten und zwischen die Blätter eines Buches von dünnem Papier, welches mit Ocker oder rothem Bolus eingerieben ist, verpackt, in den Handel gebracht. 5 Büchelchen à 50 Blatt oder 10 Büchelchen à 25 Blatt oder 12 Büchelchen à 21 Blatt bilden ein Buch von 250 Blättchen Blattgold.

Die beim Beschneiden des fertigen Blattgoldes erfolgenden Abfälle werden mit dünnem Honig verrieben als echte Goldbronze oder mit einer Lösung von feinstem arabischen Gummi vermischt in Muscheln gestrichen, als Muschelgold in den Handel gebracht; aber auch Fällgold dient, in dieselbe Form gebracht, zu demselben Zwecke. Quick- oder Zwischgold ist auf einer Seite vergoldetes Blattsilber.

Vom unechten Blattgold (Goldschaum), in dünne Blättchen ausgeschlagenes Tombak, unterscheidet sich das echte Blattgold ausser durch seine Unlöslichkeit in Salpetersäure auch dadurch, dass es gegen das Licht gehalten, letzteres mit blauer Farbe durchlässt, während unechtes Blattgold ganz undurchsichtig ist.

Das Blattgold findet hauptsächlich Verwendung zum Vergolden von Bilder- und Spiegelrahmen, Gardinenleisten und anderen Gegenständen von Holz, welche aber mit Leimmassen oder Oelfirnissen besonders vorbereitet sein müssen; sowie zur Verzierung von Buchbinder- und Lederarbeiten. Auch zur Vergoldung und Verzierung metallener Gegenstände, wie Treppengeländer, Metallbuchstaben u. a. wird es gebraucht; häufiger werden aber hier, wie in der Schriftmalerei Muschelgold und Goldbronze verwendet.

Metallgegenstände werden dauerhafter auf chemischem Wege vergoldet, indem man das Gold auf dieselben aus dem Amalgam oder aus einer Lösung niederschlägt.

Die Vergoldung mittelst Amalgams, die Feuervergoldung, beruht darauf, dass auf Metalle gestrichenes Goldamalgam beim Glühen das Gold als festhaftende Haut auf den Metallen hinterlässt. Am besten eignen sich zu dieser Vergoldung Gegenstände aus Silber, Kupfer oder Bronze, weil auf diesen Metallen das Gold am besten haftet; Eisen und Stahl müssen erst verkupfert werden. Zur Bereitung des Goldamalgams erhitzt man 1 Th. zerschnittenes oder gekörntes Gold in einem Tiegel zur schwachen Rothgluth, schüttet es in 6—8 Th. nahe zum Sieden erhitzten Quecksilbers und rührt über dem Feuer mit einem Eisenstabe um, bis das Gold gelöst ist. Die heisse Masse schüttet man in kaltes Wasser, um durch die schnelle Abkühlung das Krystallisiren des Amalgams zu verhüten und entfernt durch Pressen in Säckchen von Gemsenleder die flüssigen Theile. Man gewinnt so das Amalgam als butterweiche Masse; es besteht nahezu aus 33 Th. Gold und 67 Th. Quecksilber.

Das Amalgam und später das Gold haftet nur dann fest auf dem Metall (am besten Bronze, welche schon durch ihre Zusammensetzung eine goldgelbe Farbe besitzt), wenn letzteres eine vollkommen metallische Oberfläche besitzt. Dies wird erreicht durch Glühen des Arbeitsstückes, wodurch Fett zerstört wird, und Eintauchen in verdünnte Salpetersäure oder ein Gemisch von dieser mit Schwefelsäure, wodurch die beim Glühen entstandenen Metalloxyde gelöst und entfernt werden und das Stück zugleich eine rauhe Oberfläche erhält, auf welcher das Amalgam besser haftet. Der in Wasser gut abgespülte Gegenstand wird zunächst mit einer dünnen Schicht Quecksilber überzogen, entweder, indem er mittelst einer aus Messingdraht gefertigten Kratzbürste mit einer Quecksilbernitratlösung, sogenanntem Quickwasser, bestrichen wird, aus welcher durch die Metalle der Bronze Quecksilber niedergeschlagen wird, oder indem man ihn in mit Wasser bedecktes Natriumamalgam mit $^{1}/_{200}$ Natrium taucht oder auf galvanischem Wege Quecksilber auf ihn niederschlägt. Darnach wird das Goldamalgam aufgetragen und mittelst der Kratzbürste gleichmässig vertheilt, durch Waschen mit Wasser die anhängende saure Flüssigkeit entfernt, in Sägespänen abgetrocknet und schliesslich über Holzkohlenfeuer erhitzt, abgeraucht, bis das Quecksilber verflüchtigt ist. Die jetzt noch unansehnlich rauhe und matte Oberfläche wird glatt und glänzend gemacht dadurch, dass man zuerst mit der mit Althaeawurzel-Abkochung befeuchteten Kratzbürste und zuletzt mit geschliffenem Blutstein oder Achat polirt.

So behandelt, besitzt die Vergoldung die natürliche Farbe des Goldes, welcher man aber durch geeignete Behandlung eine andere Tönung geben kann. Soll beispielsweise der Gegenstand die beliebte rothe Vergoldung besitzen, so taucht man ihn nach dem Abrauchen des Quecksilbers noch heiss in Vergolderwachs, lässt dieses über Kohlenfeuer abbrennen und putzt mit der mit Essig oder verdünnter Salpetersäure befeuchteten Kratzbürste rein, spült in Wasser ab, trocknet und polirt. Das Vergolder- oder Glühwachs besteht aus einer innigen Mischung von gelbem Wachs mit Grünspan, Alaun, Borax, rothem Bolus und anderen Substanzen in verschiedenen Verhältnissen, und seine Wirkung beruht darauf, dass beim Glühen Kupfer reducirt wird, welches sich mit dem Golde vereinigt und diesem eine röthliche Farbe ertheilt. Eine gelbere Farbe wird erzielt, wenn das Wachsgemisch statt des Grünspans Zinkvitriol enthält, und das gleichfalls sehr beliebte Goldgrün entsteht, wenn der vergoldete Gegenstand mit einer Lösung von 6 Th. Salpeter, 2 Th. Eisenvitriol, 1 Th. Zinkvitriol und 1 Th. Alaun oder von 3 Th. Salmiak, 1 Th. Salpeter, 2 Th. Grünspan und 1 Th. Eisenvitriol befeuchtet, bis zum Schwarzwerden erhitzt und darnach in Essig abgelöscht wird.

Das Mattiren glänzend vergoldeter Gegenstände wird dadurch erreicht, dass man das Stück bis auf eine bestimmte Temperatur erhitzt, mit Mattirpulver bestreut und wieder vorsichtig erhitzt, bis keine rothen Dämpfe von Stickstoffdioxyd mehr auftreten, darnach in Wasser ablöscht und reinigt. Das Mattirpulver besteht aus einem Gemenge von 40 Th. Salpeter, 25 Th. Alaun und 35 Th. Kochsalz, welches durch Erwärmen im Krystallwasser des Alauns geschmolzen und nach dem

Erkalten gepulvert wird. Seine Wirkung beruht darauf, dass beim Glühen aus dem Alaun Schwefelsäure entwickelt wird und diese den Salpeter und das Kochsalz zersetzt unter Entwickelung von Salpetersäure und Salzsäure, bei deren Vermischung freies Chlor entsteht, welches das Gold angreift. Sollen nur gewisse Stellen des Gegenstandes matt, andere glänzend erscheinen, so müssen letztere vor dem Aufstreuen des Mattirpulvers mit einem schützenden Ueberzuge versehen werden. Zu letzterem benutzt man einen Brei von Zucker, Kreide und Gummischleim, welcher mittelst eines Pinsels aufgetragen und nach dem Trocknen bis zur beginnenden Verkohlung erhitzt wird; die so bedeckten Stellen sind der Einwirkung des sich aus dem Mattirpulver entwickelnden Chlors entzogen und bleiben glänzend.

Bequemer als die Feuervergoldung und der Gesundheit des Arbeiters nicht schädlich ist die nasse Vergoldung, bei welcher man auf die Gegenstände in Lösung befindliches Gold sich niederschlagen lässt. Man bewirkt dies durch blosses Eintauchen in die siedende Goldlösung (Goldsud) oder mit Hilfe des galvanischen Stromes.

Die Vergoldung beim Goldsud erfolgt dadurch, dass das Gold aus seiner Lösung durch das elektropositivere Metall des zu vergoldenden Gegenstandes abgeschieden und auf letzteren niedergeschlagen wird. Die Wirkung wird noch beschleunigt, wenn der im Goldbade befindliche Gegenstand mit einem anderen Metalle, z. B. Blei, Zink, Kupfer, berührt wird (Contactvergoldung), weil dabei ein schwacher galvanischer Strom entsteht.

Man hängt die Arbeitsstücke entweder an solchen Drähten in das Goldbad oder umwickelt sie damit oder berührt sie nur.

Zur Herstellung der Goldbäder sind sehr zahlreiche Vorschriften gegeben worden, welche meist alle darin übereinstimmen, dass das Gold in alkalischer oder doch wenigstens nicht saurer Lösung sich befindet. Ein geeignetes Goldbad erhält man durch Vermischen einer Goldchloridlösung mit überschüssigem Kaliumcyanid oder indem man in Wasser gelöstes Goldchlorid mit einem bedeutenden Ueberschuss von Kaliumbicarbonat vermischt und die Mischung etwa 2 Stunden kocht. In die kochende Goldlösung werden die gut gereinigten Gegenstände $^1/_2$ bis 1 Minute eingetaucht, alsdann gut abgewaschen und zwischen Sägespänen getrocknet. Auf 5 g Gold als Chlorid werden 300 g Kaliumbicarbonat und 600 g Wasser genommen.

Zur galvanischen Vergoldung, welche mehr und mehr alle anderen Methoden verdrängt, wird der Gegenstand, welcher zweckmässig aus Silber besteht oder versilbert ist, als Kathode in das Goldbad gebracht, während die Anode aus einem Goldblech besteht. Das Goldbad besteht aus einer Auflösung von Kalium-Goldcyanid, welche durch Vermischen einer säurefreien Lösung von Goldchlorid mit einer klaren Lösung von Kaliumcyanid hergestellt und so weit verdünnt wird, dass sie in 10 l 30—50 g Gold enthält. In galvanoplastischen Anstalten umgeht man die umständliche Darstellung säurefreien Goldchlorids dadurch, dass man Gold mit Hilfe des galvanischen Stromes direct in einer Kaliumcyanidlösung sich lösen lässt, indem man Goldblech als Anode, Kupfer- oder Eisenblech, in einer porösen Thonzelle befindlich, als Kathode in die Kaliumcyanidlösung hängt und die Metalle mit den Polen der Batterie verbindet. Das Gold löst sich allmälig auf und man ermittelt die Menge des gelösten Goldes durch wiederholtes Wägen des Goldbleches (s. auch Galvanoplastik, pag. 498).

Die zu vergoldenden Gegenstände müssen vollkommen fett- und oxydfreie metallische Oberfläche besitzen, weil sonst das niedergeschlagene Gold nicht fest haftet. Sie müssen daher auf das Sorgfältigste durch abwechselndes Behandeln mit Säuren, Laugen und reinem Wasser vorbereitet werden; glatte Gegenstände können auch durch Abreiben mit feinem Sand- oder Glaspapier gereinigt werden. Die Vergoldung erfolgt um so schneller und ist ein um so schwächerer Strom erforderlich, je höher die Temperatur des Goldbades ist; ist diese, sowie die Strom-

stärke richtig getroffen, so geht die Ablagerung des Goldes schnell und gleichmässig vor sich und es haftet fest; ist der Strom zu stark, so wird das Gold pulverförmig und nicht festhaftend ausgeschieden. Ist die Goldschicht stark genug geworden, so wird der Gegenstand aus dem Bade genommen, abgewaschen, getrocknet und polirt. Hatte man ihn vor dem Einhängen in das Bad gewogen und wägt man ihn nach beendeter Vergoldung wieder, so erfährt man die Menge des auf ihn niedergeschlagenen Goldes. Um das Innere von Gefässen, wie Bechern, Kelchen u. s. w. zu vergolden, umwickelt man das Gefäss mit einem Kupferdraht, welchen man mit dem Pol der Batterie verbindet, füllt das Gefäss mit der heissen Goldlösung und lässt in diese das als Anode dienende Goldblech eintauchen. Sollen nur gewisse Stellen des Gegenstandes vergoldet werden, so überzieht man die Stellen, welche frei bleiben sollen, mit einem schützenden Ueberzuge, welcher selbstredend in der Flüssigkeit nicht löslich sein darf. Eine hierzu passende Masse erhält man nach ELSNER durch Zusammenschmelzen von 2 Th. bestem Asphalt mit 1 Th. Mastix und Auflösen der Masse in so viel Terpentinöl, dass sie sich mit dem Pinsel gut auftragen lässt; sie lässt sich später durch Abbürsten oder Abwaschen mit Terpentinöl leicht wieder entfernen.

Wie bei der Feuervergoldung kann man auch bei der galvanischen verschiedene Farbentöne hervorbringen, wie sie gewissen Legirungen des Goldes eigen sind (siehe unten). So besitzt z. B. eine Goldsilberlegirung eine grünliche Farbe, welche man galvanoplastisch dadurch hervorruft, dass man dem Goldbade soviel Silber zusetzt, als der betreffenden Legirung entspricht. Zu dem Zweck hängt man in das galvanisch erregte Goldbad eine Anode von Silberblech so lange, bis die auf einer Probirkathode erscheinende Vergoldung die gewünschte Farbe zeigt. Dann vertauscht man die letztere mit dem zu verzierenden Gegenstande und die Silberanode mit einer aus der entsprechenden Goldsilberlegirung bestehenden. In gleicher Weise wird eine rothe Goldfarbe erzeugt, wenn man statt des Silbers Kupfer anwendet.

Um das Gold von vergoldeten Gegenständen zu entfernen, bringt man sie als Anode in das Bad und benutzt ein Goldblech als Kathode; um das Gold aus dem Bade wieder zu gewinnen hängt man in dasselbe als Anode ein Platinblech, auf welchem sich das Gold niederschlägt, ohne dass das Platin sich löst.

Eine leichte, wenig dauerhafte Vergoldung, besonders von Stahl und Eisen, kann man dadurch hervorbringen, dass man die Gegenstände an den zu vergoldenden Stellen mit einer ätherischen Goldchloridlösung bepinselt und nach dem Trocknen polirt. Auf diese Weise werden die Spitzen von Näh- und Stecknadeln, Stahlfedern u. a. m. vergoldet.

Gold wird durch viele reducirend wirkende organische Substanzen aus seiner Lösung niedergeschlagen, und zwar setzt es sich unter gewissen Bedingungen als glänzender Belag auf den Wandungen des Gefässes, in welchen die Ausscheidung vor sich geht, ab; man macht von diesem Verhalten Gebrauch, um das Innere von Glasgefässen zu vergolden und Goldspiegel herzustellen. Hierauf bezüglich sind zahlreiche Vorschriften veröffentlicht worden, von denen nach BÖTTGER das folgende Verfahren am sichersten schöne Goldbeläge gibt. Man löst 1 g vollkommen silberfreies Feingold in Königswasser, verdampft zur Trockne und löst das Goldchlorid in 120 ccm Wasser; weiter löst man 6 g Natriumhydroxyd für sich in 100 ccm, und als Reductionsflüssigkeit dient eine Mischung von 2 g Stärkezucker, 24 ccm Alkohol und 24 ccm käuflichem Aldehyd von 0.870 spec. Gew. Zum Gebrauche mischt man 64 ccm Goldlösung mit 1 ccm der Natronlösung und 1 ccm der Reductionsflüssigkeit und legt die zu vergoldende, mit Natronlauge gereinigte Glasplatte mit Hilfe kleiner Träger auf die in einem flachen Gefässe befindliche Vergoldungsflüssigkeit oder giesst letztere in das zu vergoldende Gefäss, durch sanftes Umschwenken dafür sorgend, dass die Wandung überall gleichmässig von der Flüssigkeit benetzt wird. Nach etwa 5 Minuten ist das Gold abgeschieden, theils haftet es als spiegelnder Belag am Glase, theils befindet es sich als Pulver in

der Flüssigkeit vertheilt. Letztere wird abgegossen, die anhängenden Reste werden durch vorsichtiges Abspülen des Goldbelages mit Wasser entfernt. Das Gold haftet aber nicht sehr fest am Glase; man muss daher mit solchen Spiegeln sehr vorsichtig umgehen, um sie nicht zu verletzen.

Legirungen. Bei der geringen Härte des reinen Goldes würden sich aus solchem gefertigte Gegenstände, welche, wie z. B. Münzen und Schmucksachen, viel der Berührung ausgesetzt sind, sehr bald abnutzen, wogegen Legirungen des Goldes sehr viel widerstandsfähiger sind und doch die werthvollen Eigenschaften des Goldes in hohem Maasse besitzen. Als legirende Metalle werden gewöhnlich Silber (weisse Karatirung) oder Kupfer (rothe Karatirung) oder beide (gemischte Karatirung) benutzt.

Der Metallwerth der aus solchen Legirungen bestehenden Goldwaaren richtet sich nach dem Gehalte an reinem Golde (Feingehalt). Man nahm früher in Deutschland bei der Werthbestimmung der Goldlegirung als Einheit die kölnische Mark an = $^1/_2$ Pfund kölnisch (= 233.8555 g). Die Mark zerfiel in 24 Karat und der Karat in 12 Grän. Darnach heisst feines Gold 24karätig; 20karätig, wenn in 24 Th. 20 Th. Gold und 4 Th. Silber oder Kupfer; 16karätig, wenn in 24 Th. 16 Th. Gold und 8 Th. eines der anderen Metalle enthalten sind u. s. w. In Oesterreich ist 1 Mark = $^1/_2$ Pfd. Commercialgewicht (= 280.644 g). Jetzt aber bestimmt man in Deutschland nach Tausendtheilen, wie dies schon länger in Frankreich und Belgien der Fall ist. In England und Nordamerika unterscheidet man zwischen Troygewicht beim Münzwesen und Avoir du poids-Gewicht (= Adp.) im gewöhnlichen Verkehr: 1 Pfund Troygewicht ist = 12 Unzen = 373.25 g; 1 Pfund Adp. = 16 Unzen = 453.6 g. Den gesetzlich bestimmten Feingehalt der Goldmünzen nennt man Standard. Derselbe beträgt für

	Tausendtheile
deutsche Reichsgoldstücke	900
holländische Ducaten	882
englische Sovereigns	916
österreichische Ducaten	986
ungarische Ducaten	989
preussische Friedrichsdor	902
dänische Pistolen	896
französische Goldmünzen	900
nordamerikanische Goldmünzen	900

und eben so auch für die Goldmünzen der meisten anderen Culturstaaten 900 Tausendtheile.

Die Münzeinheit des Deutschen Reiches ist die Mark = $^1/_{1395}$ Pfd. Feingold. Aus 1 Pfd. (= 0.5 kg) Feingold werden in Deutschland geprägt $139^1/_2$ Kronen (10 Markstücke) und $69^3/_4$ Doppelkronen (20 Markstücke); von ersteren wiegen 125.55 Stück, von letzteren 62.525 Stück ein Pfund; das Gewicht (Passirgewicht) darf nicht unter $^5/_{1000}$ des Normalgewichtes sinken. Zu Ende October 1886 waren davon im Umlauf im Werthe von 1957,399.655 Mark.

Die Legirungen, welche zu Schmucksachen und anderen Goldwaaren verwendet werden, Probirgold, haben einen sehr verschiedenen Goldgehalt. Die besseren Goldwaaren haben meist 750—583 Tausendtheile Feingehalt, geringere einen solchen von 250 (Joujougold) bis 150; das zu ganz geringen Schmucksachen verwendete Nürnberger Gold besteht aus 89 Th. Kupfer, 5.5 Th. Silber und 5.5 Gold. In einigen Staaten dürfen die Goldwaaren nicht unter einem bestimmten Feingehalt haben; in anderen Staaten ist derselbe nicht gesetzlich festgestellt, die Waaren müssen aber einen Stempel haben, aus welchem der Feingehalt ersichtlich ist. Die mit Talmi bezeichnete Masse ist keine Goldlegirung, sondern ein aus 90 Procent Kupfer und 9 Procent Zink bestehendes Tombak, welches durch Plattiren mit 1 Procent Gold belegt ist. Dieses Talmi wurde zuerst in Paris zu Schmucksachen

verwendet; dieselben sind viel dauerhafter als galvanisch vergoldete und auch dauerhafter als die aus Wiener Talmi hergestellten, welches nur einen Belag von 0.03—0.05 Procent Gold hat.

Um Goldwaaren mit geringerem Goldgehalt das Aussehen hochwerthiger zu geben, überzieht man sie oberflächlich mit einer feinen Schicht reinen Goldes, entweder auf galvanischem Wege oder indem man sie färbt. Das Färben der Goldwaaren besteht darin, dass man sie in einer Mischung von Kochsalz, Salpeter und Salzsäure kocht. Diese Mischung, die Goldfarbe, entwickelt beim Kochen Chlor, durch welches die Metalle an der Oberfläche der Legirung gelöst werden; während aber Kupferchlorid und Silberchlorid, letzteres durch das Kochsalz, gelöst bleiben, wird das Goldchlorid wieder reducirt und das Gold schlägt sich auf der Legirung nieder.

Die reine Farbe des Goldes wird bei der Legirung mit anderen Metallen verändert; die verschiedenen Legirungen besitzen verschiedene Farben, so dass man durch Zusammenstellung solcher verschiedenfarbiger Legirungen Goldwaaren mit farbigen Mustern herstellen kann. So ist eine Legirung von

2—6	Gold,	1	Silber						grün
75	„	16.6	„	8.4	Cadmium				„
74.6	„	11.4	„	4.3	„	9.7	Kupfer		„
1	„	2	„	—	„				blassgelb
4	„	3	„	1	Kupfer				hochgelb
10	„	1	„	4	„				blassroth
1	„	—	„	2	„				hochroth
30	„	3	„	2	Stahl				grau
1—3	„	—	„	1	„				blau.

Dass man auch galvanoplastisch solche Farbentöne hervorbringen kann, ist bereits oben angeführt.

Das zum Löthen der Goldwaaren dienende Loth muss so zusammengesetzt sein, dass sowohl seine Farbe als auch seine Schmelzbarkeit denjenigen der zu löthenden Gegenstände entspricht, was durch wechselnde Verhältnisse zwischen Gold, Silber und Kupfer erreicht wird.

Die zum Putzen der Goldwaaren empfohlenen Pulver, Seifen und andere Formen haben sehr verschiedene Zusammensetzungen; die in allen enthaltenen festen Substanzen müssen so fein gepulvert oder geschlemmt sein, dass sie die Oberfläche des zu putzenden Gegenstandes nicht rissig und schrammig machen. Besonders empfohlen wird eine Mischung von 16 Th. Kreide, 6.5 Th. Thon, 4 Th. Bleiweiss, 1.5 Th. Magnesia und 1.5 Th. präparirter Blutstein. Auch eine Mischung von 10 Th. Eisenoxyd und 30 Th. Salmiak soll gute Dienste leisten.

Pauly.

Goldaderwurz ist *Radix Zedoariae*. — **Goldblumen** sind *Flores Calendulae*. — **Goldhaar** ist *Polytrichum (Herba Adianti aurei)*. — **Goldregen** ist *Cytisus Laburnum*. — **Goldruthe** ist *Solidago*. — **Goldwurz** ist der volksth. Name für *Lilium Martagon, Curcuma, Chelidonium, Tormentilla* u. a.

Goldbromide. Es sind zwei Verbindungen des Goldes mit Brom bekannt, das Bromid $AuBr_3$ (Goldtribromid, Auribromid) und das Bromür $AuBr$ (Goldmonobromid, Aurobromid). Ersteres entsteht ähnlich dem Chlorid bei der Einwirkung von Brom oder Bromwasser auf metallisches Gold, sowie sich letzteres auch in einer Mischung von Bromwasserstoff und Salpetersäure auflöst wie in Königswasser. $Au + 3HBr + HNO_3 = AuBr_3 + 2H_2O + NO$.

Bei der Einwirkung von freiem Brom auf feuchtes Goldpulver entsteht Bromür-Bromid, Au_2Br_4, als dunkle Masse, aus welcher das Bromid durch wasserfreien Aether ausgezogen und durch Verdunsten desselben in festen Salzkrusten erhalten werden kann.

Das Goldbromid verbindet sich mit Bromwasserstoff zu Wasserstoff-Goldbromid $H Au Br_4$ und mit den Bromiden anderer Metalle zu Doppelsalzen, wird in höherer Temperatur zersetzt und verhält sich überhaupt dem Chlorid ganz ähnlich.

Goldbromür hinterbleibt beim Behandeln der durch Einwirkung von Brom auf feuchtes Goldpulver entstandenen Masse mit Aether und entsteht auch aus Wasserstoff-Goldbromid, wenn dieses anhaltend auf 115° erhitzt wird. Es bildet ein gelbgraues, in Wasser unlösliches Pulver, welches von letzterem in metallisches Gold und Goldbromid zersetzt wird. Pauly.

Goldbronze, echte, wird aus den bei der Blattgolddarstellung (pag. 693) erfolgenden Abfällen durch Verreiben derselben mit dünnem Honig bereitet. Pauly.

Goldchloride. Gold und Chlor vereinigen sich direct, und zwar sowohl, wenn letzteres gasförmig ist, als auch wenn es sich in Flüssigkeiten gelöst befindet oder sich in solchen entwickelt. Eine solche Flüssigkeit ist das Königswasser, eine Mischung von Salzsäure und Salpetersäure im Verhältniss von $1 H NO_3$ zu $3 H Cl$. In dieser löst sich das Gold leicht, schon bei gewöhnlicher Temperatur, umso schneller, je feiner vertheilt es ist.

$$Au + 3 HCl + HNO_3 = AuCl_3 + 2 H_2O + NO.$$

Das Product ist Goldtrichlorid, Aurichlorid, gewöhnlich Goldchlorid genannt. Verdampft man nach Lösung des Goldes die Flüssigkeit, bis sie dicklich geworden ist und lässt sie erkalten, so scheiden sich gelbe nadelförmige, leicht zerfliessliche Krystalle aus, welche aus Goldchlorid, Chlorwasserstoff und Wasser bestehen, Wasserstoff-Goldchorid $Au Cl_3 . H Cl . 4 H_2 O = H Au Cl_4 . 4 H_2 O$.

Diese Verbindung wird durch anhaltendes Erhitzen im Wasserbade unter Verlust von Salzsäure und Wasser zersetzt; es hinterbleibt zuletzt das reine Chlorid als in der Hitze dunkelrothe Flüssigkeit, bei gewöhnlicher Temperatur gelbe, blätterig krystallinische, sehr zerfliessliche Masse. Die letzten Reste der Salzsäure lassen sich aber durch die Wärme des Wasserbades nur äusserst schwierig entfernen, während bei Temperaturen über 100° das Chlorid Zersetzung erleidet. Man gelangt schneller zu einem vollkommen säurefreien Chlorid, wenn man das Goldchlorür (s. unten) mit Wasser behandelt, oder wenn man feuchtes Chlor auf Goldpulver einwirken lässt und die entstandene Masse von Goldchlorür-Chlorid mit Wasser auslaugt, in welchem sich unter Abscheidung von metallischem Gold neutrales Chlorid auflöst. Dieses krystallisirt aus der bis zum Erscheinen einer Salzhaut eingeengten Flüssigkeit in dunkel orangefarbigen Nadeln; es ist leicht löslich in Wasser, Weingeist und Aether. Goldchlorid wird von sehr vielen unorganischen und organischen Verbindungen unter Abscheidung von metallischem Gold zersetzt (vergl. pag. 691, Darstellung reinen Goldes); unter dem Einfluss des Lichtes färbt es die Haut purpurroth, welche Farbe wahrscheinlich von äusserst fein vertheiltem metallischem Golde herrührt. Bis 200° erhitzt, verliert es Chlor und wird zu Chlorür, über 250° erleidet es völlige Zersetzung.

Das Goldchlorid bildet mit den Chloriden vieler anderer Metalle gut krystallisirende Doppelchloride, welche dem Wasserstoffgoldchlorid entsprechend zusammengesetzt sind und als die Salze desselben angesehen werden können. Natriumgoldchlorid $Na Au Cl_4, 2 H_2 O$ krystallisirt in gelben vierseitigen Prismen, Kaliumgoldchlorid $K Au Cl_4, 5 H_2 O$ in Prismen oder sechsseitigen Tafeln, Ammoniumgoldchlorid $NH_4 Au Cl_4, 5 H_2 O$ in grossen hellgelben Tafeln, Magnesiumgoldchlorid $Mg (Au Cl_4)_2, 8 H_2 O$ ebenfalls in Tafeln.

Diese Doppelsalze erhält man durch Vermischen der Lösungen des Goldchlorids mit den anderen Chloriden im Molekularverhältniss und Abdampfen der Lösungen. Kalium- und Natriumgoldchlorid finden Verwendung in der Photographie, in der Porzellanmalerei und zum Glasfärben; ein Gemisch von Natriumgoldchlorid mit Chlornatrium wird auch in der Medicin gebraucht. (Vergl. Auro-Natrium-chloratum, Bd. II, pag. 37.)

Wird Goldchlorid über 150° erhitzt, so verliert es Chlor und verwandelt sich allmälig in Goldmonochlorid, AuCl, Aurochlorid, Goldchlorür. Zur Darstellung erhitzt man das durch Auflösen von Gold in Königswasser und Abdampfen gewonnene Salz in einer Porzellanschale unter fortwährendem Reiben mit dem Pistill allmälig auf 200° solange, bis das trockene Pulver eine grünliche Farbe angenommen hat, darnach lässt man die Temperatur auf 180° sinken und erhält bei dieser, bis das Salz sattgelb gefärbt erscheint und sich kein Chlorgeruch mehr bemerklich macht. Dann bringt man das sehr leicht feucht werdende Präparat in ein trockenes Glas; es wird beim Erkalten gelblichweiss.

Das Goldchlorür ist in Wasser nicht löslich, wird aber von diesem schon bei gewöhnlicher Temperatur, schneller beim Erhitzen in Chlorid und metallisches Gold zersetzt; über 200° erhitzt zerfällt es in seine Bestandtheile. Pauly.

Goldcyanide. Wie mit den Halogenen geht das Gold auch mit dem Cyan in zwei verschiedenen Verhältnissen Verbindungen ein, Cyanür und Cyanid bildend.

Das Goldcyanür AuCy (Goldmonocyanid, Aurocyanid) scheidet sich pulverförmig aus, wenn man Goldchloridlösung zuerst mit Cyanwasserstoff und darnach mit Schwefligsäuregas sättigt.

$$AuCl_3 + HCy + SO_2 + 2H_2O = AuCy + 3HCl + H_2SO_4.$$

Auch beim Abdampfen von Goldhydroxyd mit Cyanwasserstoffsäure, sowie beim Vermischen einer sauren Goldchloridlösung mit nicht überschüssigem Kaliumcyanid entsteht das Cyanür; am bequemsten stellt man es dar durch Abdampfen des Kaliumgoldcyanürs mit Salzsäure und Auswaschen des Rückstandes.

Das Goldcyanür ist ein aus hexagonalen Tafeln bestehendes Pulver, an der Luft unveränderlich, in Wasser, Weingeist und Aether nicht löslich und von verdünnten Säuren nicht zersetzbar; in höherer Temperatur zerfällt es in Gold und Cyan. In wässerigem Ammoniak, sowie in Alkalithiosulfaten und -Cyaniden ist es löslich, mit letzteren schön krystallisirende Doppelsalze bildend. Das Kalium-Goldcyanür $AuKCy_2$, welches in der Galvanoplastik zum Vergolden Verwendung findet, entsteht auch, wenn man pulverig gefälltes Gold bei Luftzutritt mit Cyankaliumlösung kocht $2Au + 4KCy + H_2O + O = 2AuKCy_2 + 2KOH$, und beim Auflösen von frisch gefälltem Knallgold in Cyankalium. In galvanoplastischen Anstalten gewinnt man eine Lösung des Doppelsalzes dadurch, dass man in eine galvanisch erregte Cyankaliumlösung ein Goldblech als Anode einhängt. (S. Vergoldung, pag. 695.) Das Kalium-Goldcyanür bildet lange, farblose, rhombische Pyramiden, ist in 7 Th. kalten und $^1/_2$ Th. heissen Wassers, wenig in Weingeist und nicht in Aether löslich. Von Säuren wird es erst beim Erhitzen zersetzt und gibt mit Metallsalzen Niederschläge von Doppelcyanüren dieser Metalle mit Goldcyanür.

Das Goldcyanid $AuCy_3$ (Goldtricyanid, Auricyanid) ist nur in Verbindung mit Cyanwasserstoff oder mit anderen Metallcyaniden bekannt. Das auch zum Vergolden verwendete Kalium-Goldcyanid $AuKCy_4$ scheidet sich in grossen farblosen, wasserhaltigen Tafeln aus, wenn eine heisse Mischung concentrirter Lösungen von Goldchlorid mit Kaliumcyanid erkaltet. Das an der Luft verwitternde Salz ist in Wasser leicht löslich und gibt mit Metallsalzen Niederschläge von Golddoppelcyaniden.

Wird der in Silberlösung erzeugte Niederschlag von Gold-Silbercyanid $AuAgCy_4$ mit einer zur völligen Zersetzung nicht hinreichenden Menge Salzsäure behandelt, so hinterbleiben beim Verdampfen der vom Chlorsilber befreiten Flüssigkeit grosse Tafeln von Wasserstoff-Goldcyanid $HAuCy_4$, $6H_2O$. Pauly.

Goldfarbe wird eine aus Salpeter, Kochsalz und Salzsäure bestehende Mischung genannt, in welcher Goldwaaren gekocht werden, um ihnen eine goldreichere Oberfläche zu ertheilen (vergl. pag. 697, Legirungen des Goldes). Auch *eine* bei der Goldleistenfabrikation benützte, aus Leinölfirniss und Ocker bestehende

Deckmasse, mit welcher das Holz vor dem Auftragen des Blattgoldes überzogen wird, heisst Goldfarbe. Pauly.

Goldfirniss, Goldlack dient zum Schutze der auf Holz angebrachten Vergoldung. Er wird bereitet durch anhaltendes Kochen von 2.5 kg Sandarac, 250 g Elemi und 250 g Mastix mit 6 l Weingeist. Die mit diesem Firniss überzogene Vergoldung lässt sich durch Abwaschen reinigen. Pauly.

Goldglätte heisst die mehr in's Röthlichgelb schimmernde Bleiglätte, im Gegensatz zu der mehr in's Gelblichweiss schimmernden, welche Silberglätte genannt wird.

Goldjodide. Jod und Gold vereinigen sich nicht unmittelbar mit einander; die Affinität zwischen den beiden Elementen ist vielmehr so gering, dass die auf anderem Wege entstandenen Verbindungen leicht wieder in ihre Bestandtheile zerfallen. Das Goldjodür Au J (Goldmonojodid, Aurojodid) entsteht bei der Einwirkung von Jodwasserstoff auf Goldoxyd unter Abscheidung von Jod

$$Au_2 O_3 + 6 HJ = 2 AuJ + 3 H_2 O + 4 J,$$

auch wenn man Goldchlorür mit der eben hinreichenden Menge Jodkaliumlösung übergiesst und beim Versetzen einer Goldchloridlösung mit Jodkalium, wobei aber Jod ausgeschieden wird. Es ist ein citronengelbes Pulver, in Wasser, Weingeist und Aether nicht löslich, schon bei gewöhnlicher Temperatur, schneller beim Erhitzen für sich oder mit Wasser in seine Bestandtheile zerfallend.

Goldjodid $Au J_3$ (Goldtrijodid, Aurijodid) fällt beim Vermischen von Chloridlösung mit concentrirter Jodkaliumlösung als dunkelgrüner Niederschlag, zersetzt sich aber beim Trocknen in Jod und Jodür. Mit Jodwasserstoff, sowie mit den Jodiden anderer Metalle geht es, ähnlich dem Chlorid und Bromid, etwas beständigere Verbindungen ein. Pauly.

Goldlack ist *Cheiranthus Cheiri*. — **Goldlack** heisst ferner ein goldfarbiger Metall-Lack, s. Lacke und Firniss.

Goldmann's Kaiser-Zahnwasser besteht (nach Geissler) aus *Tinctura Ligni Guajaci* mit etwa dem zehnten Theile *Tinctura Benzoës*.

Goldorange, s. Helianthin.

Goldoxydammoniak, muthmasslich der Formel $Au_2 O_3$, $2 NH_3$ entsprechend zusammengesetzt, ist wahrscheinlich das beim Behandeln des Goldhydroxydes mit Ammoniak, sowie beim Vermischen einer Goldchloridlösung mit Ammoniak entstehende Knallgold (vergl. Goldoxyde). Pauly.

Goldoxyde. Mit Sauerstoff geht das Gold in mehreren Verhältnissen Verbindungen ein, welche aber wegen der geringen Verwandtschaft der beiden Elemente zu einander nicht sehr beständig sind. Am beständigsten und daher am genauesten bekannt sind das Goldmonoxyd $Au_2 O$, das Trioxyd $Au_2 O_3$ und dessen Hydrat $Au(OH)_3$.

Goldmonoxyd, Goldoxydul $Au_2 O$ entsteht beim Behandeln von Goldchlorür Au Cl mit einer kalten verdünnten Lösung von Kaliumhydroxyd $2 Au Cl + 2 KOH = Au_2 O + 2 K Cl + H_2 O$; beim Kochen einer mit Kaliumhydroxyd alkalisch gemachten Goldchloridlösung mit den Alkalisalzen organischer Säuren, wie Essigsäure, Citronensäure, Weinsäure, und bei der Einwirkung schwach reducirend wirkender Substanzen auf das Chlorid überhaupt. Es bildet ein tief violettes Pulver, ist in den gewöhnlichen Lösungsmitteln, wie auch in verdünnter Schwefel- und Salpetersäure unlöslich; von Chlorwasserstoffsäure wird es unter Abscheidung metallischen Goldes zu Chlorid gelöst; Brom- und Jodwasserstoffsäure verwandeln es in Bromür und Jodür; beim Erhitzen zerfällt es leicht in seine Bestandtheile.

Mit Sauerstoffsäuren bildet das Goldoxydul keine Salze, aber mit Alkalisulfiten und -thiosulfaten gibt es krystallisirende Doppelsalze. Von diesen findet das Auro-Natriumthiosulfat $Au_2S_2O_3 + 3Na_2S_2O_3, 4H_2O$ unter dem Namen Sel d'or Anwendung in der Photographie zum Tönen und Fixiren der Bilder. Es entsteht beim Vermischen einer vollkommen säurefreien Goldchloridlösung mit Natriumthiosulfatlösung neben Chlornatrium und Natriumtetrathionat

$$2AuCl_3 + 8Na_2S_2O_3 = Au_2S_2O_3\,3Na_2S_2O_3 + 6NaCl + 2Na_2S_4O_6$$

und scheidet sich auf Zusatz von absolutem Weingeist in Form kleiner glänzender Krystallnadeln aus. Die Darstellung des Salzes gelingt aber nur, wenn man die Goldlösung tropfenweise zu der Thiosulfatlösung setzt, so dass die Mischung stets wasserhell bleibt; bei Zusatz einer grösseren Menge der Goldlösung, wo diese dann stellenweise im Ueberschusse sich befindet, geht leicht eine Zersetzung in anderer Richtung vor sich. Es bildet sich dann ein brauner Niederschlag, der sich zwar in der Flüssigkeit wieder löst, aber dieselbe färbt sich gelb und scheidet auf Zusatz von Weingeist das Golddoppelsalz nicht aus. Die wässerige Lösung des Auro-Natriumthiosulfats wird durch verdünnte Säuren nicht zersetzt, auch nicht durch Eisenoxydulsulfat und Oxalsäure, aber beim Vermischen mit concentrirter Salpetersäure wird metallisches Gold gefällt.

Goldtrioxyd, Au_2O_3, Goldoxyd, entsteht durch vorsichtiges Erhitzen seines Hydrates auf 100° und bildet ein braunes Pulver, welches bei 250° in Gold und Sauerstoff zerfällt. Es ist eine sehr schwache Base, löst sich zwar in concentrirter Schwefel- und Salpetersäure auf, aber die etwa entstehenden Salze werden schon beim Vermischen der Lösung mit Wasser unter Abscheidung von Hydroxyd wieder zersetzt. Von Chlorwasserstoffsäure wird es leicht zu Chlorid gelöst, dagegen zersetzt es sich mit Jodwasserstoff zu Gold, Jod und Wasser.

Goldhydroxyd $Au(OH)_3$, wegen seiner schwachsauren Eigenschaften auch Goldsäure genannt, entsteht beim Vermischen von heisser Goldchloridlösung mit Magnesiumoxyd zunächst als Magnesiumaurat, welches beim Behandeln mit Salpetersäure das Goldhydroxyd hinterlässt (Pelletier). Nach einer Vorschrift von Fremy wird Goldchloridlösung mit so viel Kalilauge vermischt, dass der anfangs entstehende Niederschlag sich wieder löst; die dunkelbraune Flüssigkeit wird gekocht, bis sie gelb geworden ist und darnach mit Salpetersäure übersättigt. Hierdurch wird Goldhydroxyd gefällt; dieses löst sich in concentrirter Salpetersäure, wird aber beim Vermischen dieser Lösung mit Wasser wieder gefällt, und zwar in reinem Zustande. Auch beim Vermischen einer siedenden Lösung von Gold in Königswasser mit überschüssigem Kaliumbicarbonat entstehen Niederschläge von Goldhydroxyd, welche aber etwas verschieden sind, je nachdem in der Goldlösung Salzsäure oder Salpetersäure vorwaltete. Im ersteren Falle ist das Hydroxyd dunkelgrün und etwas beständiger als das im anderen Falle entstehende, welches bräunlichgelb gefärbt ist. Als rothbraunen Niederschlag erhält man das Hydroxyd beim Vermischen einer heissen, Natriumhydroxyd im Ueberschuss enthaltenden Goldchloridlösung mit Natriumsulfat.

Das Goldhydroxyd hat den Charakter einer schwachen Säure; die Salze, welche es bildet, die Aurate, sind aber nicht seiner Formel AuO_3H_3 entsprechend nach der Formel AuO_3M_3 zusammengesetzt, sondern das Hydroxyd wird durch Austritt von 1 Mol. H_2O zur einbasischen Anhydrosäure $Au\genfrac{}{}{0pt}{}{\diagup O}{\diagdown OH}$. Demnach kommt dem Kaliumaurat die Formel $Au\genfrac{}{}{0pt}{}{\diagup O}{\diagdown OK}$, dem Magnesiumaurat die Formel

$$Au_2O_4Mg = \begin{matrix} Au\genfrac{}{}{0pt}{}{\diagup O}{\diagdown O} \\ Au\genfrac{}{}{0pt}{}{\diagup O}{\diagdown O} \end{matrix}\!\!>Mg \text{ zu.}$$

Die Alkaliaurate entstehen beim Erhitzen von Goldhydroxyd mit Alkalihydroxyden; sie sind leicht löslich, schwer krystallisirt zu erhalten und besitzen alkalische

Reaction; von Schwefel- und Salpetersäure werden sie unter Abscheidung von Goldhydroxyd, von vielen organischen Säuren unter Abscheidung von metallischem Gold zersetzt und erzeugen mit den Salzen aller anderen Metalle Niederschläge; mit Alkalisulfiten bilden sie lösliche Doppelsalze. Mit Ammoniak vereinigt sich das Goldhydroxyd auch, sowohl wenn man es mit wässeriger Ammoniaklösung als auch mit Lösungen von Ammoniumsalzen behandelt, in welch letzterem Falle die Säure des Ammoniumsalzes frei wird. Es entsteht ein gelbes, unlösliches Pulver, welches, nachdem es mit heissem Wasser ausgewaschen und darnach getrocknet ist, schon bei geringen mechanischen Erschütterungen auf's Heftigste explodirt und deshalb Knallgold genannt wird. Leichter erhält man es, wenn man eine neutrale Goldchloridlösung mit Ammoniak in geringem Ueberschuss vermischt. Das Knallgold wird von verdünnten Säuren nicht verändert, mit concentrirter Schwefelsäure bildet es unter Abscheidung metallischen Goldes Ammoniumsulfat; frisch gefällt löst es sich in heisser Kaliumcyanidlösung. Ueber seine Zusammensetzung ist nur so viel bekannt, dass es das Gold verbunden mit den Elementen des Ammoniaks und Sauerstoffs enthält, da die Explosionsproducte aus Gold, Ammoniak Wasser und Stickstoff bestehen; vielleicht ist es Goldoxydammoniak $Au_2O_3 2NH_3$.

In neuerer Zeit sind von PRATT noch weitere Goldoxyde dargestellt worden, welche der Formel AuO_2, AuO_3 und AuO_4 entsprechen. Pauly.

Goldpurpur. Dieses zur Herstellung des schönen Goldrubinglases in der Glastechnik und zur Erzeugung prachtvoll rother Schmelzfarben in der Keramik vielfach angewandte Goldpräparat wurde zuerst im Jahre 1685 von CASSIUS in Leyden beschrieben und wird nach ihm CASSIUS'scher Goldpurpur genannt. Aber es war schon viel früher bekannt; es ist erwiesen, dass es von KUNKEL bereits zur Bereitung des Rubinglases benutzt wurde; dieselbe wurde aber von ihm auf Befehl des grossen Kurfürsten geheim gehalten.

Seitdem ist das Präparat Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen und viele hervorragende Chemiker haben Vorschriften zu seiner Darstellung gegeben. Es entsteht beim Vermischen einer Chlorür und Chlorid enthaltenden Zinnlösung mit Goldchlorid als mehr oder weniger dunkelpurpurfarbiger Niederschlag. Bei kaum einem anderen Präparat ist es so schwierig, ein Product von stets derselben Zusammensetzung und denselben Eigenschaften zu erhalten, selbst wenn man nach derselben Vorschrift unter genauer Beobachtung derselben Bedingungen verfährt. Nach allen den sehr zahlreichen Vorschriften muss die Zinnlösung stets dieses Metall als Chlorür und als Chlorid enthalten: nur in dem Verhältnisse dieser beiden zu einander, in der Art der Herstellung der Zinnlösung und in dem Grade der Verdünnung weichen die Vorschriften von einander ab. Denn in einer nur Chlorid enthaltenden Zinnlösung wird durch Goldchlorid gar kein Niederschlag erzeugt, während der in einer vollkommen chloridfreien Zinnchlorürlösung durch Goldchlorid entstehende Niederschlag aus reinem Golde besteht. (M. MÜLLER, Journ. f. prakt. Chemie, 1884.) Von den vielen Vorschriften seien nur einige erwähnt. Nach FUCHS ist es am zweckmässigsten, wenn die Zinnlösung gleiche Moleküle Zinnchlorür und -chlorid oder Sesquichlorid Sn_2Cl_6 enthält, und da es sehr schwer ist, dies durch Auflösen von Zinn in Königswasser zu erreichen, empfiehlt er (Journ. f. prakt. Chem. 5, 318) eine Eisenchloridlösung so lange mit einer chloridfreien Zinnchlorürlösung zu versetzen, bis die Mischung die gelbe Farbe verloren hat und grünlich geworden ist. $Fe_2Cl_6 + 2SnCl_2 = 2FeCl_2 + Sn_2Cl_6$. Diese Lösung wird tropfenweise unter stetem Umrühren einer stark verdünnten Lösung von neutralem Goldchlorid zugesetzt und der Niederschlag nach dem Absetzen durch Abgiessen ausgewaschen und dann getrocknet.

Auch BOLLEY (DINGL. Journ. 83, 51) benutzt Zinnsesquichlorid, zu dessen Darstellung er das leicht vollkommen rein zu erhaltende Zinnchlorid-Chlorammonium $SnCl_4$, $2(NH_4Cl)$, das Pinksalz, verwendet, welches er durch metallisches Zinn in Sesquichlorid verwandelt $3(SnCl_4, 2[NH_4Cl]) + Sn = 2Sn_2Cl_6 + 6NH_4Cl$. Die

Vorschrift lautet: Eine Lösung von 10 Th. Pinksalz in 40 Th. Wasser wird mit 1.07 Th. Stanniol erwärmt und nach Lösung desselben mit 140 Th. Wasser verdünnt. Diese Zinnlösung wird in eine Goldlösung gegossen, welche man erhält durch Auflösen von 1.34 Th. Gold in Königswasser, Entfernen der überschüssigen Säure durch Abdampfen und Auflösen des Goldchlorids in 500 Th. Wasser. Durch Veränderung der Menge des Stanniols kann man verschiedene Farbentöne des Purpurs erzielen.

Bei der Darstellung des Goldpurpurs kommt es sehr häufig vor, dass derselbe sich nicht absetzt, sich auch nicht abfiltriren lässt. Setzt man in solchem Fall der Mischung einige Tropfen concentrirte Schwefelsäure hinzu, so ballt sich der Niederschlag schnell zusammen, setzt sich leicht ab und lässt sich leicht auswaschen (OTTO).

Ausser durch Fällung lässt sich der Goldpurpur auch darstellen, wenn man nach bestimmten Verhältnissen zusammengesetzte Legirungen von Gold, Silber und Zinn mit Salpetersäure behandelt, wobei sich das Silber löst, das Gold aber mit dem in Zinnsäure verwandelten Zinn als purpurfarbige schwammige Masse hinterbleibt.

Der nach den verschiedenen Vorschriften gewonnene Goldpurpur bildet ein zwar bald helles, bald dunkles, stets aber vollkommen gleichmässig gefärbtes rothes, amorphes Pulver mit sehr verschiedenem Goldgehalte; derselbe schwankt nach den vielen Analysen zwischen 24.0—79.42 Procent. Selbst der nach derselben Vorschrift, aber in getrennten Operationen dargestellte Purpur besitzt schwankenden Goldgehalt.

Trotz der vielen und auch von bedeutenden Chemikern ausgeführten Untersuchungen ist die Constitution des Goldpurpurs nicht aufgeklärt worden, und ob das Gold im metallischen oder oxydirten Zustande in ihm enthalten ist, ist eine bis vor Kurzem offene Streitfrage gewesen. Die Verfechter der letzteren Ansicht, zu denen auch BERZELIUS gehört, haben für den Goldpurpur auf Grund ihrer Analysen von einander sehr abweichende, zum Theil sehr complicirte Formeln aufgestellt. Nach BERZELIUS entspricht die Zusammensetzung des Purpurs der Formel Au_2O_2, $2Sn_2O_3$, $4H_2O$. Nach FUCHS ist er eine Verbindung von Goldoxyduloxyd und Zinnsesquioxyd mit Zinnsäure und Wasser und seine Formel $Au_2O_2 + 2(Sn_2O_3) + 2(SnO_2) + 6H_2O$; und SCHWEIGGER-SEIDEL hält ihn für eine Verbindung von zinnsaurem Goldoxydul und zinnsaurem Zinnoxydul mit Zinnoxyd und Wasser SnO, $3(SnO_2)Au_2O + 2SnO_2 + 6H_2O$.

Gegen diese Ansichten, dass der Purpur eine Sauerstoffverbindung des Goldes enthalte, spricht die Thatsache, dass beim Glühen kein Sauerstoff auftritt, sich auch beim Behandeln mit Salzsäure kein Gold ausziehen lässt; wohl aber löst Quecksilber bei 100—130° sämmtliches Gold mit Hinterlassung von Zinnoxyd. Aber auch für die Ansicht, dass metallisches Gold die färbende Ursache des Purpurs sei, waren zwingende experimentelle Beweise bis vor Kurzem nicht erbracht. Dies ist erst M. MÜLLER (l. c.) gelungen, dadurch, dass er auch mit sehr verschiedenartigen anderen Körpern Goldpurpur dargestellt hat, die das Gold unzweifelhaft in metallischer Form enthalten. Seine Arbeiten über das Goldrubinglas hatten ihn überzeugt, dass die färbende Ursache desselben nicht der zu seiner Bereitung dienende Goldpurpur als solcher, sondern metallisches Gold in denkbar feinster Vertheilung ist, in welchem Zustande das Gold eine purpurrothe Farbe besitzt; denn man kann auch Rubinglas mit Goldpräparaten schmelzen, welche keine Spur von Zinn enthalten, und ebenso hatte er auch gefunden, dass die mittelst Goldpurpur auf Porzellan erzeugten schön rothen Schmelzfarben von äusserst fein vertheiltem metallischem Golde herrührten. Dies führte ihn auf die Vermuthung, dass auch der Goldpurpur seine rothe Farbe derselben Ursache verdanke und dass, wenn diese Vermuthung richtig wäre, das Gold sich auch auf andere Körper als auf Zinnoxyd in derselben feinen Vertheilung, in welcher es roth erscheint, niederschlagen lassen müsste. In dieser Richtung angestellte

Versuche haben die Vermuthung zur Gewissheit erhoben, denn MÜLLER hat Goldpurpur mit Magnesia, Thonerde, kohlensaurem und phosphorsaurem Calcium, mit schwefelsaurem Baryum und anderen weissen Körpern dargestellt, welche dem Zinnpurpur ganz ähnliche Eigenschaften haben.

Der erste Beweis wurde mit der Herstellung des Magnesiapurpurs geführt. Wird neutrale Goldchloridlösung mit in Wasser aufgeschlemmter gebrannter Magnesia geschüttelt, so bildet sich goldsaures Magnesium, welches nach dem Auswaschen und Trocknen gelb gefärbt ist, bei nicht zu starkem Glühen aber prachtvoll roth gefärbt wird. Dieselbe rothe Farbe nimmt das goldsaure Magnesium auch an, wenn es, statt an der Luft, in einem Strome von Wasserstoff oder Leuchtgas geglüht wird, wo doch sicher jede Sauerstoffverbindung des Goldes reducirt werden würde. Die rothe Farbe des Magnesiapurpurs kann also nur von metallischem Golde, und zwar durch die äusserst feine Vertheilung desselben, herrühren. Denn wird beim Glühen die Temperatur so hoch gesteigert, dass sich die Goldtheilchen durch Schmelzung oder Zusammensinterung zu grösseren Massen vereinigen, so verliert der Magnesiapurpur die rothe Farbe und wird weiss. Durch Vermehrung oder Verminderung der Goldmenge können tiefere oder hellere Farbentöne hervorgebracht werden, welche aber stets im Verhältniss zur Goldmenge stehen.

So ist Magnesiapurpur

mit	25	Procent	Gold	dunkelcarminroth
„	20	„	„	sattcarminroth
„	10	„	„	hellcarminroth
„	5	„	„	sattrosa
„	1	„	„	lichtrosa
„	0.1	„	„	deutlich röthlich

und dabei erscheinen die einzelnen Producte unter dem Mikroskop vollkommen gleichmässig gefärbt.

Aehnliches Verhalten zeigen die mit den anderen oben angeführten Körpern erzeugten Purpure. Aber bei Verwendung solcher Körper, welche, wie phosphorsaures Calcium, schwefelsaures Baryum, Thonerdehydrat u. s. w., das Goldchlorid nicht zu zersetzen vermögen, muss dessen Zersetzung durch andere reducirende Substanzen bewirkt werden. Am tauglichsten hierzu ist alkalische Traubenzuckerlösung, weil durch sie das Gold in feinster Vertheilung ausgeschieden wird, während das mittelst Eisenvitriol oder Oxalsäure gefällte Gold zu dicht ist. Und weil das Gold bei dieser Reduction metallisch niedergeschlagen wird, nehmen diese Körper auch schon in der Flüssigkeit die schön rothe Farbe an, die beim Magnesiapurpur erst beim Glühen, durch Zersetzung der Goldsäure, hervorgerufen wird.

Diese Purpure besitzen aber bei gleichem Goldgehalte nicht die gleiche Intensität der Farbe; dieselbe Menge Gold färbt um so stärker, in je feiner vertheiltem Zustande sich die Grundmasse des Purpurs befindet. Bei gleichem Goldgehalte ist der mit Baryumsulfat erzeugte Purpur schwächer gefärbt als der mit Calciumphosphat, dieser schwächer gefärbt als der mit Magnesia und dieser wieder schwächer gefärbt als der mit Aluminiumhydroxyd bereitete Purpur, welch letzterer mit 0.1 Procent Gold ebenso intensiv gefärbt ist als Magnesiapurpur mit 0.5 Procent Gold, denn das Aluminiumhydroxyd als gelatinöser Körper befindet sich im Zustande feinerer Vertheilung als das in Wasser aufgeschlemmte Magnesiumoxyd.

Auch den eigentlichen, den Zinngoldpurpur, hat MÜLLER auf dieselbe Weise dargestellt, indem er auf frisch gefälltes Zinnoxyd Gold mittelst alkalischer Traubenzuckerlösung niederschlug, und er hat gefunden, dass ein so dargestellter 10 Procent Gold enthaltender Purpur zu Schmelzfarben sich ebenso gut eignete, als ein auf alte Weise bereiteter Purpur mit 20 Procent Gold. Er empfiehlt, die Ver-

hältnisse so zu wählen, dass aus 300 ccm Flüssigkeit 10 g Purpur gefällt werden. MÜLLER gibt zur Darstellung von 10 g Goldpurpur folgende Vorschrift. Eine 9 g Zinnoxyd (SnO_2) gleichwerthige Menge Zinnchlorid ($SnCl_4$) wird in 200 ccm Wasser gelöst, die Lösung mit Kaliumcarbonatlösung bis zur alkalischen Reaction und darnach mit 1 g Gold als Chlorid, mit etwas Traubenzuckerlösung und so viel Wasser vermischt, dass die Gesammtmenge 300 ccm beträgt. Darauf wird so lange auf dem Wasserbade erhitzt, bis der schönste Farbenton eingetreten ist. Dann lässt man den Niederschlag sich absetzen, wäscht ihn durch Abgiessen gehörig aus, sammelt ihn auf einem Filter und trocknet. Sollte der durch das Kaliumcarbonat hervorgerufene Niederschlag so gelatinös sein, dass sich die Masse nicht ordentlich durchmischen lässt, so erhitzt man kurze Zeit, bis er dichter geworden ist und fügt, erst nachdem wieder erkaltet ist, die Goldlösung und den Traubenzucker hinzu.

Die Vorzüge dieser Darstellungsweise bestehen darin, dass man ohne grosse Schwierigkeit den Goldpurpur von stets gleicher Zusammensetzung mit denselben Eigenschaften und mit jedem gewünschten Goldgehalt bereiten, auch das Gold besser ausnützen kann, als nach der alten Methode. Im Kleinen wie im Grossen angestellte Versuche haben die Vorzüglichkeit dieses Purpurs erwiesen.

Pauly.

Goldroth = Eisenoxyd.

Goldsäure, s. Goldoxyde.

Goldsalz (Sal Auri Chrestien) ist Auro-Natrium chloratum. — Das **philosophische Goldsalz** war Borsäure und wurde von Samuel Hahnemann zu einem enorm hohen Preise verkauft. Das philosophische Goldsalz des Baron Hirsch war Kaliumbisulfat.

Goldsalze. Die beiden Oxyde des Goldes, das Monoxyd Au_2O und das Trioxyd Au_2O_3, besitzen so schwach basische Eigenschaften, letzteres hat sogar den Charakter einer schwachen Säure, dass nur wenig Salze des Goldes mit Sauerstoffsäuren darstellbar und bekannt sind. Einige saure Salze der Salpetersäure und der Schwefelsäure sind von SCHOTTLÄNDER (Annal. 217, 312) durch Auflösen von Goldhydroxyd in den concentrirten Säuren und Abkühlen der Lösungen in Kältemischungen krystallisirt erhalten worden, allein dieselben sind so unbeständig, dass sie schon durch Wasser unter Abscheidung von Goldhydroxyd zersetzt werden. Auch vom Goldoxydul, dem Monoxyd, sind keine oder nur wenig gut charakterisirte Sauerstoffsalze bekannt, aber es gibt mit Alkalisulfiten und -thiosulfaten gut krystallisirende und ziemlich beständige Doppelsalze. Dagegen sind Haloidsalze des Goldes leicht darstellbar und ziemlich beständig, besonders die mit Chlor und Brom, weniger die mit Jod, und auch die Cyanide. Die dem Oxydzustande des Goldes entsprechenden Haloidsalze, Aurisalze, das Trichlorid und Tribromid, sind krystallisirbar, in Wasser, Weingeist und Aether löslich und auch beim Erhitzen dieser Lösungen beständig; die dem Oxydul entsprechenden Haloidsalze, Aurosalze, das Monochlorid und Monobromid, sind dagegen in den genannten Lösungsmitteln unlöslich und werden vom Wasser zersetzt, indem sich unter Abscheidung metallischen Goldes Trichlorid und Tribromid bilden. Letztere sind auch dadurch ausgezeichnet, dass sie mit den Haloidsäuren, wie auch mit anderen Haloidsalzen Doppelverbindungen eingehen, welche, wenn löslich, gut krystallisirbar sind; ganz ähnlich verhalten sich die Cyanide. Die salzartigen Verbindungen, welche das Goldhydroxyd, die Goldsäure, mit den Alkalien bildet, die Aurate, sind ziemlich beständig, krystallisirbar und in Wasser löslich; ihre Lösungen erzeugen mit anderen Metallsalzen unlösliche Niederschläge.

Erkennung. Erkannt wird metallisches Gold an seinen physikalischen Eigenschaften und daran, dass es von Salpetersäure nicht gelöst wird (Unterschied von

goldähnlichen Legirungen unedler Metalle). Goldverbindungen geben vor dem Löthrohr für sich oder nach Zusatz von Borax oder Soda gelbe, dehnbare Metallkörner, welche in der Oxydations- und Reductionsflamme unverändert bleiben. Ein Flammenspectrum geben Goldverbindungen nicht; das Funkenspectrum des Metalles ist charakterisirt durch helle Linien in Gelb, Orange, Grün und Blau.

Aus seiner Lösung (gewöhnlich wird es als Chlorid gelöst sein) wird das Gold durch die meisten Metalle, sowie durch reducirend wirkende Körper metallisch gefällt; durch die meisten organischen Reductionsmittel aber nur aus alkalischer Lösung, wo sich dann das Gold häufig als glänzender Belag an die Gefässwandungen anlegt. Die wichtigsten von diesen Reagentien sind: Eisenoxydulsulfat fällt das Gold schon in der Kälte als braunes Pulver; in sehr verdünnter Lösung setzt sich das Gold nur langsam ab und die Flüssigkeit erscheint in durchfallendem Lichte blau, bei 320.000facher Verdünnung noch deutlich violett. Oxalsäure fällt das Gold langsam aus kalter, schneller aus heisser Lösung, zuweilen in glänzenden Blättchen, meist als dunkel-, fast schwarzbraunes Pulver. Schweflige Säure und Alkalisulfite verhalten sich wie die Oxalsäure. Traubenzucker fällt aus alkalischer Lösung das Gold mehr oder weniger dunkelpurpurfarbig, ebenso Glycerin. Bei Anwendung des letzteren scheidet sich das Metall aus sehr verdünnter Lösung nur langsam aus, die Lösung erscheint im Beginn des Ausscheidens, wo das Gold noch unendlich fein vertheilt ist, schön rubinroth, welche Farbe in dem Masse, als sich das Gold zu grösseren Theilchen vereinigt, mehr und mehr verschwindet (Müller).

Zinnchlorür, gewöhnlich als charakteristisches Reagens angewendet, erzeugt einen mehr oder weniger dunkelpurpurfarbigen Niederschlag, den Goldpurpur, welcher neben metallischem Golde Zinnoxyd enthält.

Sehr verdünnte Goldchloridlösung wird nach Zusatz von wenig Arsensäure und Eisenchlorid durch metallisches Zink roth gefärbt, ebenso auch durch mit Phosphorwasserstoff gesättigtes Wasser (Carnot, Compt. rend. 97, 105).

Von allgemeinen Reagentien fällen: Alkalihydroxyde und -bicarbonate nichts, -Carbonate nur beim Kochen Goldhydroxyd; Ammoniak und Ammoniumcarbonat gelbes Knallgold; Schwefelwasserstoff aus kalter Lösung Sulfid, aus heisser Lösung Sulfür, welche in Alkalisulfiden löslich sind; Jodkalium unter Abscheidung von Jod grüngelbes Jodür; Cyankalium gelbes, im Reagens lösliches Cyanür; Quecksilberoxydulnitrat schwarzes Goldoxydul, welchem bei Ueberschuss des Reagens Quecksilberchlorür beigemengt ist.

Bestimmung und Trennung. Zur quantitativen Bestimmung wird das Gold stets als Metall abgeschieden und gewogen. Goldverbindungen, welche beim Glühen mit Hinterlassung reinen Metalles zersetzt werden, glüht man einfach im gewogenen Porzellantiegel und wägt das Metall nach dem Erkalten.

Meistens muss das Gold von anderen feuerbeständigen Substanzen getrennt werden, was am besten durch Eisenoxydulsulfat bewirkt wird. Hierbei muss die Goldlösung etwas freie Salzsäure enthalten, um eine Ausscheidung von basischem Eisensalz zu verhüten; sie muss aber frei sein von Salpetersäure, weil sonst im Verein mit Salzsäure von dem gefällten Golde etwas wieder gelöst werden könnte. Aus diesem Grunde muss die Goldlösung erforderlichen Falls durch Abdampfen von der Salpetersäure befreit werden; der Rückstand wird wieder in Wasser unter Zusatz von etwas Salzsäure gelöst und mit einem beträchtlichen Ueberschuss einer frisch bereiteten, klaren Lösung von Eisenoxydulsulfat versetzt. Die Mischung wird einige Zeit an einem mässig warmen Orte der Ruhe überlassen, darnach das abgeschiedene Gold zuerst durch Abgiessen, dann auf einem Filter gesammelt, vollkommen ausgewaschen, getrocknet, geglüht und gewogen. In Fällen, wo neben Gold auch andere Metalle bestimmt werden, wendet man statt des Eisenoxydulsulfates lieber Oxalsäure an. Diese wirkt aber langsamer als jenes; man muss daher die

Mischung einige Tage an einem erwärmten Orte stehen lassen, bis die Abscheidung des Goldes vollständig erfolgt ist; im Uebrigen verfährt man wie bei Anwendung von Eisenoxydulsulfat. Durch diese beiden Reagentien bewirkt man auch zugleich die Trennung des Goldes von den meisten anderen Metallen; Platin muss zuvor durch Fällung mit Chlorammonium und Weingeist entfernt werden.

Seltener bewirkt man die Trennung des Goldes von anderen Metallen mittelst Schwefelwasserstoff; ist man aber dazu gezwungen gewesen und sind mit dem Golde zugleich andere Schwefelmetalle gefällt worden, so behandelt man den Niederschlag mit gelbem Schwefelammonium, von welchem das Goldsulfid gelöst wird; dieses wird beim Uebersättigen mit Salzsäure wieder gefällt und kann, nachdem es ausgewaschen und getrocknet ist, im offenen Tiegel geglüht werden, wobei der Schwefel verbrennt und das Gold hinterbleibt.

Enthält der Niederschlag auch die Sulfide des Arsens, Antimons und Zinns, so wird er getrocknet, mit Soda und Salpeter geschmolzen, wobei jene Elemente in lösliche Alkaliverbindungen übergeführt werden, während das Gold metallisch hinterbleibt.

Probiren der Golderze und Legirungen. Für Hüttenbetriebe und Münzstätten ist die Kenntniss des Goldgehaltes der Erze und Hüttenproducte, beziehungsweise der Legirungen von höchstem Werthe. Man wendet dort zur genauen Ermittelung des Goldgehaltes, besonders zur Trennung des Goldes von den begleitenden Bestandtheilen Methoden an, welche von den vorstehend beschriebenen wesentlich abweichen. Die Arbeit des Abscheidens und Bestimmens heisst das Probiren. Das Probiren beruht im Wesentlichen darauf, dass man das Gold und das selten oder nie fehlende Silber mittelst metallischen Bleies aus dem Probirgute auszieht und darnach Blei und Silber vom Golde trennt. Das Verbleien der edlen Metalle erreicht man durch Zusammenschmelzen der Probe mit metallischem Blei. Der Process verläuft leichter und erfordert weniger Blei, wenn das Gold metallisch in erdigen Beimengungen vorliegt, als wenn es in Schwefelmetallen enthalten ist. Denn um im letzteren Fall das Gold dem Blei zugänglich zu machen, müssen die Schwefelmetalle oxydirt werden, was durch das beim Schmelzen entstehende Bleioxyd bewirkt werden muss.

Hierzu ist für verschiedene Schwefelmetalle eine verschiedene Menge Bleioxyd erforderlich, und sehr häufig, wenn die Probe nicht genug Kieselsäure enthält, um die gebildeten Metalloxyde zu einer Schlacke aufzulösen, muss ein besonderer Zuschlag von Quarz oder Boraxglas gemacht werden, während überschüssige saure Gangart, wie Quarz, Thon u. s. w. von dem Bleioxyd verschlackt wird; die Menge des anzuwendenden Bleies ist das 4—15fache der Probe Die Operation, das Ansieden oder die Ansiedeprobe, wird derart ausgeführt, dass das abgewogene feingepulverte Probirgut mit der erforderlichen Menge silberfreien Bleies, Korn- oder Probirblei, auf reinen flachen thönernen Schüsselchen, dem Ansiedescherben, in einen Muffelofen bei der erforderlichen Temperatur und genügendem Luftzutritt erhitzt wird, bis die Oberfläche der Probe keine ungeschmolzenen Theile mehr erkennen lässt und die Schwefelmetalle vollständig oxydirt und verschlackt sind. Darnach lässt man erkalten und trennt die Schlacke von dem Metallkuchen mittelst eines Hammers.

Die Scheidung des Bleies vom Golde (und Silber) wird durch das Abtreiben bewirkt, welches auf der Oxydirbarkeit des Bleies beruht. Man setzt das güldische Blei in einem aus Knochenasche gefertigten Tiegelchen, der Capelle, im Muffelofen einem oxydirenden Schmelzen aus, wobei die geschmolzene Glätte von der Capellenmasse aufgesogen wird und das edle Metall zuletzt in Form eines Kornes mit glänzender Oberfläche (Blicken) hinterbleibt. Es werden erforderlichen Falles so viele Ansiede- und Abtreibeproben gemacht, dass das Gesammtgewicht der schliesslich gewonnenen Körner des edlen Metalles 0.2—0.5 g beträgt.

Die jetzt folgende Scheidung des Goldes vom Silber beruht auf der Löslichkeit des letzteren in Salpetersäure, welche aber nur dann vollständig erfolgt, wenn die Probe auf 1 Th. Gold mindestens $2^1/_2$ Th. Silber enthält. (Vergl. Scheidung durch Quartation, pag. 689.)

Bei einem Mindergehalt an Silber wird die Probe damit angereichert, indem man das Goldkorn mit dem Silber und etwas Blei abtreibt. Darnach wird das Korn auf einem Ambos ausgeplattet und in einem länglichen Kölbchen, dessen Hals keinen umgebogenen Rand hat, wiederholt mit reiner, vollkommen chlorfreier Salpetersäure ausgekocht, bis man sicher sein kann, dass sämmtliches Silber gelöst ist; dabei zerfällt das Gold bei einem Gehalt von über 4 Th. Silber zu Pulver, während es bei nur 3 Th. Silber als zusammenhängende poröse Masse hinterbleibt. Es wird durch Abgiessen mit destillirtem Wasser vollkommen ausgewaschen; dann füllt man den Kolben ganz mit Wasser an, stülpt über die Mündung einen gewogenen Tiegel, kehrt den Kolben um und befördert so das Gold ohne jeglichen Verlust in den Tiegel. Darnach entfernt man vorsichtig das Kölbchen, giesst das Wasser möglichst vollständig aus dem Tiegel von dem Golde ab, trocknet aus, glüht und wägt zuletzt.

Beim Probiren von Legirungen, Münzen, Barren u. s. w. muss durch Vorproben zunächst festgestellt werden, ob die Legirung aus weisser, rother oder gemischter Karatirung (vergl. pag. 697, Legirungen) bestehen, weil sich darnach das weitere Verfahren richtet. Die Vorprobe ist gewöhnlich eine optische; sie beruht darauf, dass jede Goldlegirung auf einem aus Basalt oder Schiefer bestehenden Stein, dem Probirstein, gerieben, einen Strich hinterlässt, welcher eine der Legirung eigenthümliche Farbe zeigt. Macht man daneben einen Strich mit einer ihrer Zusammensetzung nach bekannten Legirung, so kann man durch Vergleichung beider Striche einen Schluss auf die Zusammensetzung der unbekannten Legirung ziehen. Man hat diese Legirungen in Form von Nadeln, den Probirnadeln, in allen drei Karatirungen vorräthig, deren Goldgehalt um je 1 Karat verschieden ist. Da die Oberfläche der Goldwaaren durch das Färben reicher an Gold ist, als die Hauptmasse, so dürfen erst die Striche zur Vergleichung gezogen werden, welche nach Entfernung der äussersten Schicht auf dem Stein gemacht werden. Von den Probirnadeln werden so viele versucht, bis man eine gefunden hat, deren Strich von dem des Probestückes nicht unterschieden werden kann. Betupft man beide Striche mit Salpetersäure von 1.2 spec. Gew., so hat man an der Veränderung, welche sie erleiden, einen weiteren Anhaltspunkt, ob die Legirung der Nadel und des Probestückes gleiche oder annähernd gleiche Zusammensetzung haben; denn diejenige wird am meisten verändert werden, welche den geringsten Goldgehalt besitzt.

GOLDSCHMIDT (Zeitschr. f. anal. Chem. 17, 142) empfiehlt statt dieser Strichprobe, welche bedeutende Uebung und besonders ein sehr scharfes Auffassungsvermögen für Farbenunterschiede erfordert, die Vergleichslegirungen von genau bekannter Zusammensetzung vor dem Löthrohr zu Kügelchen zu schmelzen, diese zwischen Papier auszuplatten und diese Plättchen auf einer Porzellanplatte aufgekittet zu einer Farbentafel zu vereinigen. Die zu prüfende Legirung wird gleichfalls erst zu einem Kügelchen geschmolzen, dann ausgeplattet und so zwischen den Plättchen der Tafel hin- und hergeschoben, bis man ein genau gleiches gefunden hat.

Ist die Legirung kupferhaltig, kennt man aber nicht wenigstens annähernd den Kupfergehalt, so muss dieser durch eine weitere Vorprobe ermittelt werden, weil das Kupfer durch Abtreiben mit Blei entfernt wird und die Menge des hierzu erforderlichen Bleies zu der des Kupfers in einem bestimmten Verhältnisse stehen muss. Um dies zu erfahren, wird eine Probe der Legirung mit dem $2^1/_2$fachen Gewichte reinen Silbers und dem 32fachen Gewichte Bleies, derjenigen Menge, welche für reines Kupfer erforderlich ist, auf einer Capelle abgetrieben und das

hinterbleibende Metallkorn gewogen, aus dessen Gewicht man mit Hinzurechnung des zugesetzten Silbers den Kupfergehalt erfährt. Wird dann das Korn, wie oben angegeben, in Salpetersäure gekocht und das rückständige Gold gewogen, so erfährt man auch nach Abzug des zugesetzten Silbers die ursprünglich vorhanden gewesene Menge des letzteren. Die Hauptprobe wird mit Beachtung der durch die Vorprobe gewonnenen Daten genau ebenso wie diese ausgeführt. Hatte die Vorprobe ergeben, dass die Legirung bereits $2^1/_2$ Th. Silber auf 1 Th. Gold enthält, so braucht kein Silber weiter zugesetzt zu werden. Die zu den Proben erforderlichen Mengen der zu untersuchenden Legirungen gewinnt man dadurch, dass man von den Barren mittelst eines Hohlmeissels Stückchen lostrennt oder den Barren durchbohrt und die Bohrspäne benutzt oder endlich, indem man den Barren schmilzt und einen Theil durch Eingiessen in bewegtes kaltes Wasser körnt.

In Münzstätten, wo das Probiren des Goldes in der angedeuteten Weise betrieben wird, sind Vorrichtungen getroffen, dass eine grosse Anzahl Proben zugleich abgetrieben und mit Salpetersäure ausgekocht werden können. Allein auch bei der allergrössten Sorgfalt entsprechen die Ergebnisse nicht absolut genau dem wirklichen Goldgehalt, denn einerseits entsteht ein geringer Goldverlust dadurch, dass beim Abtreiben Spuren Gold von der Capellenmasse aufgesogen werden (Capellenraub), andererseits wird das Gewicht des schliesslich hinterbleibenden Goldes durch einen Rückhalt von Silber vermehrt, weil es nicht möglich ist, dieses vollständig mit Salpetersäure auszuziehen; man nimmt gewöhnlich an, dass beide Fehler sich aufheben.

Gold und Platin in Legirungen lassen sich nach NILSON W. PERRY (Zeitschr. f. anal. Chem. 19, 83) auch durch Salpetersäure trennen, wenn die Legirung gleichzeitig das 12fache des Platins an Silber enthält; dann löst sich das Platin zugleich mit dem Silber in Salpetersäure. Man muss also bei geringerem Silbergehalt die Legirung mit dem 12fachen des vermischten Platins cupelliren und darauf, wie oben beschrieben, mit Salpetersäure kochen.

Statt das Gold mit Silber zu quartiren, schlägt v. JÜPTNER (Zeitschr. f. anal. Chem. 18, 104) zu demselben Zwecke reines Zink vor. Die Metalle lassen sich über dem BUNSEN-Brenner oder der Weingeistlampe zusammenschmelzen, die Oxydation des Zinkes soll durch Bedecken mit Colophonium verhütet werden. Die erhaltene Legirung wird wie üblich mit Salpetersäure behandelt. Statt des Zinkes schlägt BALLING (Daselbst. 19, 201) Cadmium und statt des Colophoniums Cyankalium als Decke vor. Gold und Cadmium lassen sich auch über der Weingeistlampe legiren und das Cyankalium kann nachher leicht mit Wasser entfernt werden.

Bei Anwendung des $2^1/_2$fachen der Probe an Cadmium hinterbleibt das Gold als zusammenhängende poröse Masse, während sich das Cadmium und mit diesem das Silber leicht in Salpetersäure lösen. Pauly.

Goldschlägerhäutchen heissen die aus der äusseren feinen Haut der Blinddärme der Ochsen durch eine mechanische Bearbeitung hergestellten Häutchen, die von Goldschlägern gebraucht werden; mit Hausenblaselösung überzogen, stellen sie ein elegantes, sehr schmiegsames Heftpflaster dar.

Goldschwamm. Wird eine 10procentige Goldlösung genau mit Kaliumbicarbonat neutralisirt, noch mit einer gesättigten Lösung von 1 Mol. desselben Salzes auf 1 Mol. Goldchlorid, darnach mit 5 Mol. gepulverter Oxalsäure vermischt und die Mischung zwei Minuten gekocht, so scheidet sich das Gold als schwammartige Masse aus und behält diese Form auch beim Auswaschen und gelinden Glühen (PRATT). Pauly.

Goldschwefel, s. Antimonsulfid, Bd. I, pag. 436 und Stibium sulfuratum aurantiacum.

Goldseife wird bereitet durch Fällen von Goldchloridlösung mit Seifenlösung und in der Keramik zur Erzeugung des Goldlustres verwandt. Pauly.

Goldsulfide. Ebensowenig wie mit Sauerstoff vereinigt sich das Gold direct mit Schwefel; man benützt dies bei manchen Scheidungen des Goldes von solchen Metallen, welche sich in höherer Temperatur mit Schwefel verbinden (s. pag. 688, Scheidung). In Chloridlösung werden aber durch Schwefelwasserstoff Goldsulfide gebildet, u. zw. entsteht bei gewöhnlicher Temperatur Goldtrisulfid $Au_2 S_3$ (Goldsulfid, Aurisulfid), beim Kochen Goldmonosulfid $Au_2 S$ (Goldsulfür, Aurosulfid); ersteres schwarzbraun, letzteres braungelb. Nach neueren Untersuchungen von v. SCHRÖTTER und PRIWOZNIK besitzen die durch Schwefelwasserstoff erzeugten Niederschläge nie gleiche Zusammensetzung; es sind stets Gemenge von freiem Gold oder Schwefel mit Goldsulfiden. Diese sind in einfachen Säuren unlöslich, leicht löslich aber in Königswasser und auch in Alkalisulfiden, mit welchen sie krystallisirende Sulfosalze bilden, z. B. $Au_2 S, Na_2 S, 4 H_2 O$. Diese Sulfosalze werden durch Säuren unter Abscheidung von Goldsulfiden zersetzt, welche aber auch keine constante Zusammensetzung haben. Beim Erhitzen an der Luft lassen sich die Goldsulfide leicht und vollkommen zersetzen, indem der Schwefel verbrennt und metallisches Gold hinterbleibt. Mit etwa 12 Procent Wismutsubnitrat und Terpentinöl verrieben finden die Goldsulfide unter dem Namen Burgoslustre Verwendung zum Vergolden von Glas und Porzellan. Pauly.

Goldtinctur, Goldtropfen, s. Tinctura aurea de Lamotte.

Gommeline, ist Dextrin.

Gomphocarpus, Gattung der *Asclepiadaceae*, charakterisirt durch die mit weichen Emergenzen besetzten Balgkapseln.

Die Wurzel von *G. crispus R. Br.*, eines am Cap wachsenden, weisshaarigen Strauches mit purpurnen Blüthen, soll als Brechmittel verwendet werden.

Die Blätter des in Syrien heimischen *G. fruticosus R. Br.* dienen als Abführmittel und die Wurzel von *G. pedunculatus A. Rich.* wird in Abessinien gegessen. Aus dem in Natal verbreiteten *G. arborescens R. Br.* will COOKE (1866) ein fieberwidriges Alkaloid dargestellt haben.

Gomphosphaeria, Gattung der *Chroococcaceae*. Auf stehenden Gewässern Europas finden sich die runden, spangrünen, gallertigen Zellenverbände schwimmend. Die Einzelzellen, welche sich nach drei Richtungen theilen, sind keilförmig gestaltet; zu mehreren zusammengelagert erscheinen sie strahlig geordnet und in Masse zu einem kugelrunden Familienverbande vereinigt. Becker.

Gondret'sche Reizsalbe, Pommade ammmoniacale de GONDRET, besteht aus 1 Th. *Adeps,* 1 Th. *Sebum* und 2 Th. *Liquor Ammonii caustici duplex;* man bereitet sie in der Art, dass man Fett und Talg bei ganz gelinder Wärme schmilzt, in ein weithalsiges, mit einem gut schliessenden Stöpsel versehenes Glas bringt, dann den Salmiakgeist hinzugibt und nun kräftig schüttelt, bis eine gleichförmige Mischung erreicht ist.

Gonidien, chlorophyllhaltige Zellen, welche mit den Hyphen gemengt, im Thallus der meisten Flechten auftreten und diese dadurch von den echten Pilzen, denen Gonidien ausnahmslos fehlen, unterscheiden. Die Gonidien stimmen mit gewissen Algenformen vollständig überein. Sie vermögen, wenn sie aus dem Thallus entfernt und von den Hyphen befreit sind, selbstständig weiter zu vegetiren, ja unter besonders günstigen Umständen reproductive Organe, Zoosporen zu bilden. Diese Thatsache wurde zuerst von SPEERSCHNEIDER 1853 nachgewiesen. FAMINTZIN und BARANETZKY fanden 1868, dass die Gonidien einiger Flechten genau wie

Algen Schwärmsporen erzeugten, und es gelang später, aus Flechtengonidien direct Algen zu cultiviren.

Diese Beobachtungen wurden dahin gedeutet, dass die betreffenden Algen keine selbstständigen Organismen, sondern Abkömmlinge von Flechten seien. SCHWENDENER erklärte dagegen umgekehrt die Flechten für die durch Parasiten (flechtenbildende Pilze) befallenen und veränderten Algen. REES erzielte in der That durch Aussaat der Sporen von *Collema glaucescens Hoffm.* auf *Nostoc lichenoides* kleine *Collema*-Stöcke; nie gelang es dagegen, durch Aussaat der Flechtensporen auf anorganisches Substrat die gonidienführende Flechte zu erzeugen. Es ist also anzunehmen, dass sich aus den Sporen der Flechten nur dann neue Flechten entwickeln, wenn dieselben auf Algen gelangen, welche als Gonidien der betreffenden Flechte dienen können. In neuerer Zeit findet daher auch die SCHWENDENER'sche Deutung der Flechtennatur fast allgemeine Annahme.

Die Gonidien befähigen die Flechte, aus anorganischen Substanzen — Kohlensäure und Wasser — organische Verbindungen zu bilden, sie dienen somit dem auf ihnen lebenden Parasiten als Ernährer.

Die Algenzellen oder deren Zellenfamilien werden fast stets von dem Pilzgewebe so umwachsen und durchwachsen, dass sie zuletzt nur noch dem dichten Hyphengewebe eingestreut oder in diesem wie eine besondere Gewebeschicht (Gonidienschicht) erscheinen. Wenn auch die umschlossenen Algen von dem Parasiten in ihrer Vegetation und Vermehrung nicht behindert werden, so treten doch Störungen in ihrer Entwickelung ein. Oft ist dieser störende Einfluss nur ein geringer, so namentlich bei den einzelligen Algen; stärker tritt derselbe bei Fadenalgen hervor. Die Fäden krümmen sich, theilen sich in kurze Partien oder zerfallen in die einzelnen Zellen. Es kommt vor, dass Hyphenzweige selbst direct in die Gonidien eindringen und dieselben wirklich zerstören. Umgekehrt üben auch die Gonidien Einfluss auf die Hyphen aus. Letztere werden durch die Gonidien zu einem energischen Wachsthumsprocess veranlasst. Die Zellen vermehren sich rascher und zahlreiche neue Zweige werden gebildet, welche nun die Alge umspinnen.

Die gonidienbildenden Algen besitzen sämmtlich eine ungemeine Verbreitung, fast allüberall sind sie vorhanden. Daraus erklärt sich auch die weite Verbreitung der Flechten.

Folgende Tabelle gibt eine Uebersicht derjenigen Algen, welche als Flechtengonidien benutzt werden (nach SCHWENDENER).

Name der Algengruppe	Gattungen der Flechten, in welchen die Algen als Gonidien vorkommen
A. Algen mit blaugrünem Inhalt (*Phycochromaceae*).	
1. Sirosyphoneen	*Ephebe, Spilonema, Polychidium.*
2. Rivularieen	*Thamnidium, Lichina, Racoblenna.*
3. Scytonemeen	*Heppia, Porocyphus.*
4. Nostocaceen	*Collema, Lempholema, Leptogium, Pannaria, Peltigera.*
5. Chroococcaceen	*Omphalaria, Euchylium, Phylliscum.*
B. Algen mit chlorophyllgrünem Inhalt (*Chlorophyllophyceae.*)	
6. Confervaceen	*Cystocoleus.*
7. Chroolepiden	*Graphideen, Verrucarieen, Roccella, Coenogonium, Lecanora.*
8. Palmellaceen	*Cladonia, Physcia, Evernia, Usnea, Bryopogon, Endocarpon etc.*
9. Coleochaeten (Phyllactidium)	*Opegrapha.*

Die Apothecien der Flechten enthalten in der Regel keine Gonidien; doch hat man in den Perithecien einiger angiocarper Flechten zwischen den Asci und in der im Perithecienhohlraume vorhandenen Gallerte kleine, von den Thallusgonidien abstammende Gonidien gefunden. Dieselben werden als **Hymenialgonidien** bezeichnet. Sie unterscheiden sich von den Thallusgonidien namentlich auffallend durch ihre geringe Grösse. Die Hymenialgonidien werden zugleich mit den Sporen

entleert. Die Keimschläuche der Sporen umspinnen dieselben; die umsponnenen vergrössern sich alsbald bedeutend und entwickeln sich mit den Hyphen zu einem neuen Flechtenthallus. Sydow.

Goniometer sind Vorrichtungen zum Messen der Winkelgrössen zwischen aneinander grenzenden Krystallflächen.

Das Reflexionsgoniometer nach WOLLASTON erreicht dieses, indem die betreffenden Flächen beim Drehen um ihre Berührungskante als Drehungsaxe nacheinander das Spiegelbild eines und desselben feststehenden Objectes, z. B. einer Fenstersprosse, in genau derselben Richtung und Lage zeigen, und die zu diesen beiden Einstellungen erforderliche Drehung des Krystalles an einem senkrecht gegen die Drehungsaxe gerichteten, in Grade getheilten Kreise mit Nonius gemessen wird.

Das GAMBEY'sche Goniometer, auf demselben Princip beruhend, lässt das Spiegelbild mit dem Fadenkreuze in einem feststehenden Fernrohre zusammenfallend erscheinen, welches senkrecht auf die Drehungsaxe eines den Krystall tragenden Tisches in Mitten eines getheilten Kreises gerichtet ist.

An Krystallen in mikroskopischen Objecten erfolgt die Messung mittelst eigens zu diesem und anderen Zwecken hergerichteter Mikroskope mit um ihre optische Axe drehbarem Objecttische, dessen Drehungsgrösse gemessen werden kann. Die die Krystallflächen repräsentirenden Kanten müssen nebst dem Tische nacheinander in dieselbe Lage gebracht werden. Dieses wird dadurch controlirt, dass dieselben mit einer oder mehreren Linien im Gesichtsfelde congruent oder parallel eingestellt werden, welche in ein auf die Blendungsscheibe innerhalb des Oculars gelegtes Glasplättchen radirt worden sind. Weniger kostspielig und für diesen Zweck geeigneter ist es, über den oberen Tubusrand des Mikroskops eine in Grade getheilte Kreisscheibe zu setzen, auf welcher der Nonius eines mit dem beschriebenen Ocular fest verbundenen Armes laufen kann. Der Krystall behält unverändert seine Lage, die radirten Linien im Ocular werden den Kanten des ersteren abwechselnd parallel eingestellt und die dazu erforderlichen Drehungsgrade abgelesen.

In allen genannten Fällen wird nicht der Winkel der Krystalle, sondern der äussere Winkel gemessen, welchen die zweite Kante mit einer geraden Linie vor der Drehung machte. Der gefundene Winkel von 180° abgezogen, ergibt daher den Neigungswinkel der beiden Krystallflächen gegen einander. Gänge.

Gonitis (γόνυ, Knie), Entzündung des Kniegelenkes.

Gonococcus. Mit diesem Namen bezeichnet man einen im Trippersecret vorkommenden, von NEISSER zuerst beobachteten Diplococcus. In Deckglaspräparaten, mit Fuchsinlösung gefärbt, zeigt derselbe zwischen den einzelnen Gliedern eine ungefärbte Einziehung, die den aneinandergereihten Coccen die „Semmel- oder Biscuitform“ verleiht. Durch ihre Ein- oder Auflagerung in oder auf die Eiterkörperchen unterscheiden sie sich von den sonstigen meist saprophytischen Mikrococcen des Secretes. Die GRAM'sche Entfärbungsmethode ist nicht zu ihrer Darstellung zu verwenden, da sie sich durch die Jodbehandlung ebenfalls entfärben. Am zahlreichsten finden sich dieselben im Stadium der grössten Eiterabsonderung und sind dem Tripper der männlichen und weiblichen Harnröhre, sowie der durch Trippersecret hervorgerufenen Blennorrhoe der Augenbindehaut specifisch eigen, was weniger durch die noch fraglichen Uebertragungsversuche von Culturen auf die menschliche Harnröhre, als durch die zahlreichen mikroskopischen Beobachtungen festgestellt worden ist. Alle bisher benützten Versuchsthiere sind gegen Einimpfungen refractär befunden worden. Die Cultivirungen auf der gewöhnlichen Nährgelatine sind vollständig fehlgeschlagen, erst vor Kurzem wurde von verschiedenen Forschern, zuletzt von BUMM, festgestellt, dass die Gonococcen am

besten noch in mässig erstarrtem Blutserum, annähernd bei Körpertemperatur und in feuchten Kammern gehalten, zu einer immerhin nur dürftigen Cultur auswachsen.

Becker.

Gonolobus, Gattung der *Asclepiadaceae*, Abtheilung *Gonolobeae*. Lianen mit gegenständigen, meist rauhhaarigen Blättern und achselständigen, ansehnlichen Inflorescenzen. Charakteristisch sind (KARSTEN) die quer aufspringenden Antheren und die auswärts seitliche Anheftung der horizontalen Pollinarien an die Narbe.

Gonolobus Condurango Triana, eine in den Anden von Ecuador bis Peru herab verbreitete Art, ist die Stammpflanze der gegenwärtig im Handel vorkommenden Condurangorinde (s. Bd. III, pag. 248).

Andere *Gonolobus*-Arten (*G. riparius Kth.*, *G. viridiflorus Roem. et Sch.*, *G. glandulosus Poep.*, *G. macrophyllus Mchx.*, *G. discolor Roem. et Sch.*) werden in der Heimat als Heilmittel und zur Bereitung eines Pfeilgiftes verwendet.

Gonorrhoe (γόνος, Same und ῥεῖν, fliessen) bedeutet eigentlich Samenfluss, wird jedoch als Synonym von Blennorrhoe der männlichen Harnröhre (s. Urethritis) gebraucht.

Gonten, Appenzell in der Schweiz, hat zwei kalte Eisenquellen. Das Badewasser enthält $FeH_2(CO_3)_2$ 0.059, der Goldbrunnen 0.134 in 1000 Th.

Goodeniaceae, Familie aus der Gruppe der *Campanulinae*, deren Vertreter fast ausschliesslich auf Australien beschränkt sind, nur wenige Arten kommen ferner am Cap vor. Es sind krautartige Pflanzen mit aufrechtem oder windendem, selten schaftartigem Stengel. Blätter entweder nur grundständig oder alternirend, meist ungetheilt, ohne Nebenblätter. Blüthen end- oder achselständig, zygomorph. Kelch röhrenförmig, mit fünfzähnigem Saum, oder aus 3—5 an der Basis verbundenen Blättern bestehend. Blumenkrone in fünf ungleiche, zweilippig gestellte Zipfel getheilt. Staubgefässe 5, dem Scheitel des unterständigen Fruchtknotens eingefügt. Staubfäden frei oder an der Spitze zusammenhängend. Antheren oft in eine Röhre verwachsen, nach innen in einer Längsspalte aufspringend. Fruchtknoten 1-, 2-, selten 4fächerig, mit meist zahlreichen anatropen Samenknospen. Griffel einfach oder dreispaltig, mit einer von einem häutigen, becherförmigen, ungetheilten oder zweilippigen Schleier umgebenen Narbe. Die Frucht ist entweder eine Steinbeere oder Nuss, oder bei vielsamigen Arten eine 2- bis 4klappige Kapsel. Samen zuweilen geflügelt, mit fleischigem Eiweiss. Keimling gerade.

Sydow.

Gorgeret ist ein rinnenförmiges Instrument, das zum Schutze der angrenzenden Theile beim Einführen von Instrumenten (besonders in Mastdarm, Scheide und Blase) dient.

Goriatschewodsk, im Kaukasus in Russland, besitzt Schwefelthermen. Die Katharinenquelle hat 81·2°.

Gossypiin, amerikanische Concentration aus der Wurzelrinde von *Gossypium herbaceum*.

Gossypium, Gattung der *Malvaceae*, Unterfamilie *Hibisceae*. Kräuter oder Sträucher mit handnervigen, meist 3—9lappigen Blättern und grossen, gelben oder rothen Zwitterblüthen einzeln in den Blattachseln. Kelch fünfzähnig mit einem dreiblätterigen Aussenkelch. Krone fünfblätterig, am Grunde verwachsen. Staubgefässe zu einer den Griffel einschliessenden Röhre verwachsen, aussen die Antheren tragend, unter dem Gipfel meist nackt. Fruchtknoten 3—5fächerig, zu einer fachspaltigen Kapsel sich entwickelnd, welche in jedem Fache zahlreiche mit Wollhaaren bedeckte Samen birgt. — S. Baumwolle, Bd. II, pag. 174.

Gossypium depuratum, gereinigte Baumwollwatte, wird in eigenen Fabriken hergestellt. Nachdem die Samenhaare von *Gossypium*-Arten vermittelst besonderer Maschinen gereinigt, gekrempelt und gekardet worden sind, wird diese rohe Watte behufs Entfernung eines natürlichen Fettgehaltes, sowie des während der Bearbeitung zugegebenen Fettes, mit dünner Sodalösung ausgewaschen, gebleicht, centrifugirt und locker aufgehängt getrocknet.

Die gereinigte Watte ist rein weiss, locker, höchst elastisch, darf keine Beimengungen, wie Reste der Samen- und Fruchtschalen, und nur höchst geringe Spuren von Fett noch enthalten. Eine Prüfung auf Fett durch Behandeln der Watte im Extractionsapparat ist nicht nöthig; eine genügend entfettete Watte sinkt, auf Wasser geworfen, sofort unter. Ein befeuchtetes Stück Lackmuspapier zwischen einem Stück Watte gepresst, darf nicht verändert werden (Alkalien vom Waschprocess, Säuren von etwaigen künstlichen Bleichprocessen). Beim Veraschen darf die gereinigte Watte höchstens 0.5 Procent Asche (Pharmakopöe-Commission 1885) hinterlassen. Die Ph. Germ. ed. altera gibt 0.6—0.8 Procent Asche an; gute Sorten hinterlassen nur 0.1—0.2 Procent.

Eine mikroskopische Prüfung wird meistens nicht nöthig sein, da ein Kenner die Watte makroskopisch als solche erkennt. Ist dennoch eine Prüfung mittelst des Mikroskops geboten, so ist die Baumwolle leicht an den einzelligen, plattgedrückten, mit etwas wulstigem Rande versehenen, korkzieherartig gewundenen Haaren kenntlich, welche in Kupferoxydammoniak blasenförmig aufquellen und sich mit Chlorzinkjod oder Jodtinctur und concentrirter Schwefelsäure blau färben (s. unter Baumwolle, Bd. II, pag. 174).

Die gereinigte Watte findet Verwendung in der Pharmacie als Filtrirmaterial, in der Bacteriologie zum Zustöpseln der Nährlösungen und Culturen, indem sie wohl der Luft die Circulation gestattet, jedoch das Eindringen von Pilzkeimen völlig verhindert. Ihre Hauptanwendung findet sie jedoch in der Chirurgie. Während eine geringere, nicht entfettete, in Tafelform beiderseits geleimte Watte nur als Polstermaterial bei Verbänden verwendet wird, kommt die Verbandwatte unter Umständen in mehr oder weniger nähere Berührung mit der Wunde selbst. Die gereinigte Watte (Wundwatte, Verbandwatte) hat wegen ihrer unendlich grösseren Sauberkeit die früher an ihrer Stelle allein verwendete Charpie (zerzupfte Leinwand, s. Bd. II, pag. 651) völlig verdrängt.

Häufig wird die Verbandwatte noch mit verschiedenen Arzneistoffen (Carbolsäure, Salicylsäure, Borsäure, Thymol, Jodoform, Jodol, Quecksilberchlorid, Jod, Eisenchlorid u. s. w.) getränkt verwendet. Diese Arzneiwatten wirken dann einerseits ein Antisepticum abgebend, beziehentlich die Wundsecrete nicht faulen lassend und andererseits als ein Filter gegen den Zutritt von Pilzkeimen aus der Luft.

Ueber die Darstellung der Arzneiwatten s. unter Verbandmittel.

Zur Bereitung von Collodiumwatte und der sogenannten Gichtwatten genügen geringe Sorten von Watte.

A. Schneider.

Gossypium haemostaticum, G. jodatum, G. salicylatum, G. saturninum etc. S. Verbandmittel.

Gottesgabwurzel ist *Radix Vincetoxici*. — **Gottesgerichtsbohne** ist *Sem. Calabar.* — **Gottesgnadenkraut** ist *Herba Gratiolae*. — **Gottesheil** ist *Prunella*. — **Gottvergessenthee** ist *Herba Marubii* oder *Trifolii fibrini*.

Gouania, Gattung der *Rhamnaceae*. Rankende Sträucher der Tropen mit alternirenden Blättern und oft durch Abort polygamen Inflorescenzen.

Gouania domingensis L., im tropischen Amerika verbreitet, liefert die in neuerer Zeit unter dem Namen „Chewstick" (s. Bd. II, pag. 668) als Bittermittel empfohlenen Stipites.

Goulard's Wasser und **-Salbe,** s. Aqua Plumbi (Bd. I, pag. 540) und Unguentum Plumbi.

Gourliea, Gattung der *Papilionaceae,* Gruppe *Sophoreae.* Dornige Sträucher mit unpaar drei- bis vierjochigen Blättern, goldgelben Blüthen und einsamigen Hülsen.

Gourliea decorticans Gill., bei den Chilenen „Chanar" genannt, besitzt geniessbare Früchte. Die Rinde soll kräftige Nachwehen hervorzurufen vermögen.

Goutte militaire wird der chronische Harnröhrentripper beim Manne genannt (s. Urethritis), „weil böse Zungen behaupten, dass gerade ältere unverheiratete Militärs auf dasselbe eine Art von Privilegium besitzen".

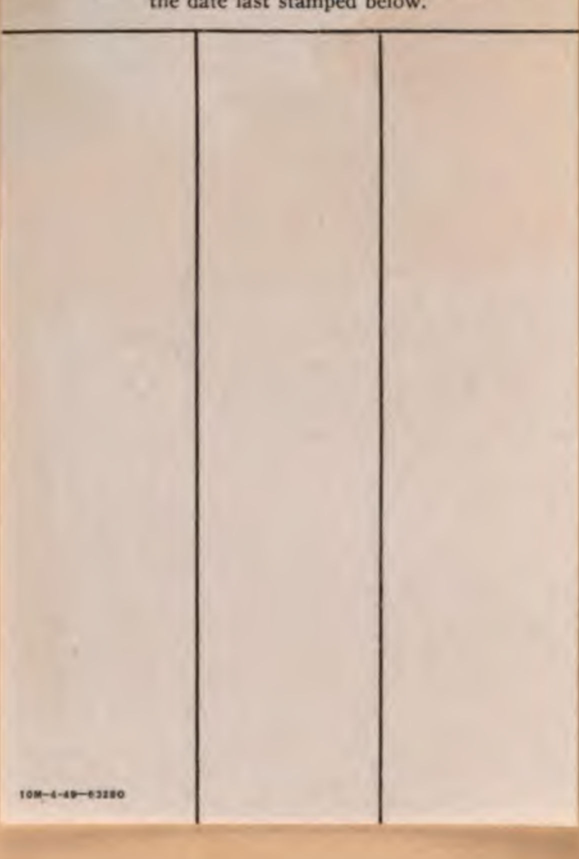
Gouver's Lösung zum Nachweis von Eiweiss ist eine Auflösung von Quecksilbercyanid in einem Ueberschuss von Kaliumjodidlösung, welche mit gelösten Eiweisskörpern einen weissen Niederschlag erzeugt.

Berichtigung.

Seite 128, letzte Zeile soll heissen: „ist die Ursache der Bildung von dichter Gaskohle."



Druck von Gottlieb Gistel & Comp., Wien, I., Augustinerstrasse 12.


LANE MEDICAL LIBRARY
This book should be returned on or before the date last stamped below.
10M-4-49-63280

NAME	DATE DUE

